UITGAVE DER VRIJE HOOGERE NORMAALSCHOOL
VOOR
LANDHUISHOUDKUNDE VAN BERLAAR

LEERGANG
OVER
LANDBOUWKUNDE

DOOR

L. E. VAN HOVE

LEERAAR AAN DE HOOGERE NORMAALSCHOOL
VOOR LANDHUISHOUDKUNDE TE BERLAAR

1e DEEL

GRONDKENNIS - BEMESTINGSLEER

DRUKK. DE BIÈVRE, BRASSCHAET
1929

LANDBOUWKUNDE

Samenstelling van meststoffen

UDC-code 631.813

Plantenvoeding. Meststoffen. Bemesting.
Groeibevorderende middelen

UDC-code 631.8

inventarisnummer 000329

UITGAVE DER VRIJE HOOGERE NORMAALSCHOOL
VOOR
— LANDHUISHOUDKUNDE VAN BERLAAR —

LEERGANG
OVER
LANDBOUWKUNDE

DOOR
L. E. VAN HOVE
LEERAAR AAN DE HOOGERE NORMAALSCHOOL
VOOR LANDHUISHOUDKUNDE TE BERLAAR

1E DEEL

GRONDKENNIS - BEMESTINGSLEER

DRUKKERIJ DE BIÈVRE BRASSCHAET

VOORWOORD

Met het schrijven van dit werk werd bedoeld aan de leerlingen der Middelbare Landbouwhuishoudafdeelingen en der Gewestelijke Landbouwscholen een practisch handboek ter hand te stellen, dat hun dienst zou bewijzen bij het overzien der leerstof en waarnaar ze in de naschoolsche jaren, wanneer ze een inlichting noodig hebben, nog eens kunnen terug grijpen. Wellicht kan het in de Middelbare Landbouwhuishoudscholen en in de Middelbare jongenslandbouwscholen ook dienst bewijzen. Gaarne zagen we het ook in de handen van de knapsten onder onze boeren.

We hebben de leerstof eenvoudig behandeld en vooral de practische zijde in 't oog gehouden. Wegens de bondige behandeling zal uitleg en aanvulling van den leeraar haast overal vereischt zijn.

Daar niet alle leerlingen waarvoor dit boekje geschreven werd, in staat zijn scheikundige formules te begrijpen, hebben we deze weggelaten. Voor leerlingen, die wat scheikunde gestudeerd hebben, kan de leeraar op menigvuldige plaatsen de stof door middel van scheikundige formules en vergelijkingen veel duidelijker maken.

De meststoffenkunde is kort behandeld, terwijl aan het bespreken van de bemesting nogal veel plaats ingeruimd werd, omdat we bij ondervinding weten, dat het vooral met het bepalen der bemestingsformules is, dat de landbouwers moeite hebben.

We drukken sterk op de noodzakelijkheid, de leerstof aan de plaatselijke omstandigheden aan te passen, ze op de plaatselijke toestanden toe te passen en ze met plaatselijke voorbeelden te verklaren. Dan alleen zullen de lessen in den smaak vallen en zal het geleerde bijblijven.

In dit deel werden behandeld : Grondkennis, grondbewerking, grondverbetering en bemestingsleer. In een volgend deel zullen we de algemeene en de bijzondere Plantenteelt behandelen. Daar we elk stukje van een korte inleiding laten voorafgaan achten we een algemeene inleiding overbodig.

Ten gerieve van wie wat meer over de behandelde zaken wil weten, geven we enkele tijdschriften en boeken aan die we bij het samenstellen dezer bladzijden gebruikten.

Voor ernstige aanmerkingen houden we ons ten zeerste aanbevolen.

Moge deze nederige poging in eenige mate dienst bewijzen aan den vooruitwillenden Vlaamschen Boerenstand.

DEEL I.

GRONDKENNIS

INLEIDING.

De grond is van hoofdzakelijk belang voor onze landbouwbedrijven. De grond dient tot standplaats voor de gewassen. Hij is de bergplaats van hun voedsel. 't Is voor een ruim deel in den grond dat dit voedsel klaar gemaakt wordt. We mogen den grond aanzien als de basis van het gansche landbouwbedrijf.

De winstgevendheid van een boerenbedrijf staat meestal in nauw verband met de waarde der landerijen, welke er bij hooren. De hoeveelheid en de hoedanigheid der oogsten worden er grootendeels door bepaald. Daar de waarde van het op de boerderij gewonnen voedsel voor de dieren in de eerste plaats afhangt van de eigenschappen van den grond waarop het gewonnen wordt, en langs den anderen kant de ontwikkeling der dieren ook zeer beinvloed wordt door het gebruikte voedsel, zoo kan men de dieren ook eenigszins aanzien als producten van den grond.

Van kultuurtechnisch standpunt uit verstaan wij onder grond de bovenste, losse laag der aardkorst. Dus die laag waarin gezaaid en waarop bemest wordt ; de laag waarin de planten hun wortels ontwikkelen en het noodige vocht en voedsel zoeken.

We maken verder onderscheid tusschen de bovenste laag, meestal donker grauw gekleurden grond, die geregeld omgewerkt wordt, organische meststoffen en veel plantenresten ontvangt, waaraan die donkere kleur te danken is en de daar onderliggende, lichter gekleurde, meestal bruine of grauwe laag, die boven komt bij ongewoon diep ploegen, bij het graven van een put of dergelijke. De bovenste, donkere laag noemt men bouwlaag, bovengrond of akkergrond. Zij heeft eene zeer ongelijke dikte en samenstelling. De daaronder liggende, gewoonlijk lichter gekleurde laag, noemen we ondergrond.

De bouwlaag speelt in den plantenkweek natuurlijk de hoofdrol. Lijk we verder zullen zien, heeft ook de ondergrond veel belang. De bovengrond wordt jaarlijks een of meermalen omgewerkt. Hij ontvangt het plantenvoedsel en bewaart het tot het door de wortelen opgenomen wordt. Hij is de zetel van menigvuldige scheikundige, natuurkundige en biologische verschijnselen, die meestal leiden tot de ontbinding van de met den grond gemengde organische stoffen, tot de gaarwording van het plantenvoedsel, tot het vereenvoudigen van sommige voedingsstoffen en het vastleggen van andere, die uit de lucht afkomstig zijn.

De bouwlaag is geen doode massa minerale bestanddeelen. De meeste verschijnselen, die er in plaats grijpen, zijn het werk van levende wezens. De bouwlaag is de bakermat van een uiterst verscheiden, ingewikkeld en druk leven. In één gram goeden grond kunnen millioenen levende wezens wonen. De levende wezens veroorzaken allerhande scheikundige omzettingen. Zij worden zelf beïnvloed door de scheikundige en natuurkundige eigenschappen van het midden waarin zij leven.

Het opbrengstvermogen van een grond wordt zeer beïnvloed door het min of meer geregeld verloop der scheikundige, natuurkundige en biologische verschijnselen die er in plaats grijpen. Die verschijnselen kunnen wij zelf beïnvloeden door de verschillende grondbewerkingen. Opdat we echter met de grondbewerking steeds een invloed ten goede zouden uitoefenen, moeten we een goed inzicht hebben in de bodemverschijnselen. 't Is dit inzicht dat we in de volgende hoofdstukken zullen trachten te verstrekken.

Wat we in grondkennis moeten leeren is :

ten 1e de bouw en de samenstelling van den grond ;

ten 2e de verschijnselen die in de bovenste grondlagen plaats grijpen ;

ten 3e de wijze waarop we die verschijnselen gunstig kunnen beïnvloeden.

Op 't eerste zicht lijkt grondstudie zeer eenvoudig. Niets schijnt immers gemakkelijker dan het bepalen van de hoeveelheid plantenvoedsel, die in de bouwlaag aanwezig is, en het aanvullen van die voedingsstoffen, waaraan een bepaalde grond gebrek zou blijken te hebben. In werkelijkheid zijn de zaken zoo eenvoudig niet. De grond is meer dan een reserveplaats van plantenvoedsel. Hij is veeleer een werkplaats waar plantenvoedsel klaar gemaakt wordt. Bij de tegenwoordige intensieve wijze van boeren dankt

een grond meer zijn waarde aan de wijze waarop hij zich bij de gewone kultuurbewerking gedraagt tegenover de meststoffen die hij ontvangt, dan aan zijn natuurlijken rijkdom aan plantenvoedsel.

Daaruit volgt dat we bij de grondstudie meer aandacht moeten schenken aan de natuurkundige, scheikundige en biologische eigenschappen, waardoor de grond in staat is de meststoffen die hij ontvangt om te zetten en vast te houden, dan aan het nagaan van de hoeveelheid plantenvoedsel die hij reeds bevat. Dit is vooral waar voor die gronden die van nature arm zijn, wat met veel gronden in ons land het geval is.

HOOFDSTUK I.

HET ONTSTAAN DER GRONDEN.

1. De vorming der grondlagen leert men in de « Aardkunde ». Voor ons doel volstaat een aanvankelijk begrip over het ontstaan der bovenste grondlaag waarop de landbouwer zijn vruchten kweekt.

2. De grond is ontstaan door de verweering van rotsen. De rotsen kunnen voor oorsprong hebben, ofwel de hardgeworden vloeibare massa lijk waarschijnlijk ooit de aarde ook aan de oppervlakte was, ofwel de opnieuw hard geworden verweeringsproducten der oorspronkelijke hard geworden aardkorst.

3. Om zich een goed gedacht van die verweering te vormen bezoekt men best een riviervallei in een rotsachtige, bergachtige streek, b.v. sommige gedeelten der valleien van Maas, Samber, Ourthe, enz. Men kan daar nagaan hoe het van verre massief schijnende berggesteente dichter naar de oppervlakte toe gebarsten is ; hoe langs die barsten het gesteente aangetast en brokkelig geworden is ; hoe nog dichter naar de oppervlakte het gesteente tot puin vervallen en tegen de oppervlakte heelemaal fijn en tot grond geworden is.

Wat heeft dat harde gesteente tot puin gemaakt ? Welke invloeden hebben tot die verweering bijgedragen.

4. Tot de verweering van die gesteente hebben menigvuldige invloeden meegeholpen, waaronder bijzonder :

a) De voortdurende temperatuurveranderingen, die een uitzetten en inkrimpen der gesteenten voor gevolg hadden, waarbij barsten en scheuren ontstonden. Dit barsten is nog meer het geval bij gesteenten met ongelijke samenstelling, waarbij de verschillende samenstellende bestanddeelen de eene meer, de andere min uitzetten.

b) De vorst, die het water in spleten der rotsen bevriezend, dit water doet uitzetten en alzoo de barsten en spleten vergroot.

c) De zuurstof en het koolzuurgas der lucht die scheikundig op sommige bestanddeelen der gesteenten inwerken. Het koolzuurgas vormt daarbij met het water een zwak zuur, nl. het kool-

zuur dat op sommige bestanddeelen van de gesteenten een sterk oplossende werking uitoefent.

d) Het water, dat niet alleen scheikundig op de rotsgesteenten inwerkt doch ook door zijn stroomende en klotsende beweging de gesteenten afbreekt en vooral meehelpt aan het verplaatsen van het gevormde puin.

Het stroomend water vooral, dikwijls beladen met steenbrokken en rotsstukken, schuurde in zijn beweging de meegesleepte gesteenten fijn, bewerkte hun verdere verkleining en vormde nieuw puin van de afgeschuurde steenige oevers.

Wanneer de snelheid van het stroomend water verminderde konden zich de tot puingeworden rotsbestanddeelen neerzetten. De grootere gesteenten bezonken eerst ; verder op, bij nog grootere vermindering der stroomingssnelheid konden ook de kleinere en kleinste gesteenten bezinken. Zie de aanslibbing van slijk langs stroomen en rivieren.

e) De gletschers, gevormd op de hoogten der gebergten, droegen bij het naar beneden dalen insgelijks veel bij tot verkleining en verplaatsing der gesteenten.

f) De verweering geschiedde niet enkel onder scheikundige en natuurkundige invloeden. Ook levende wezens, behoorende tot het planten- en dierenrijk droegen er het hunne toe bij.

De planten, groeiend op het puin der gesteenten, overal waar maar een weinig grond te vinden was, tastten met de zuurachtige afscheidingsproducten hunner wortelen de hardste gesteenten aan en werkten er oplossend op in.

De regenwormen verkleinden de grondbestanddeelen terwijl ze door hun spijsverteringskanaal voortschoven. De doode resten van planten en dieren gaven bij hun verrotting allerhande scheikundige producten, die op hun beurt inwerkten op de te verweeren gesteenten.

5. Indien de verweerde puinmassa ter plaatse blijft liggen, spreekt men van ter plaatse gevormde grond. Ter plaatse gevormde grond is ondiep en wordt grover naar de diepte toe. De keien en steenen die men veelvuldig vindt, zijn meestal hoekig, weldra stoot men op grooter gesteenten en eindelijk op de vaste rots.

6. Brengen we een bezoek aan de kleigroef van een steenbakkerij en bekijken we daar de bodemdoorsnede, dan bemerken we dat hier de bodembestanddeelen niet grooter worden op eenige diepte lijk dit het geval is bij ter plaatse gevormde grond, doch dat

de grondlagen op groote diepte fijn blijven en soms op vele meter diepte een kleineren doormeter hebben dan aan de oppervlakte. Het is klaar, dat die massa grond niet kan ontstaan zijn uit daaronder liggende gesteenten doch van elders moet aangevoerd zijn. Die grond is aangespoeld. Wij noemen hem aangespoelden grond of transportgrond.

7. We moeten nog aanmerken, dat al die natuurkundige, scheikundige en biologische processen, die aanleiding gaven tot het ontstaan onzer gronden nog aanhoudend werkzaam zijn. We hoeven slechts aandachtig rondom ons te zien om ze op te merken.

8. Uit wat gezegd is over aangespoelde en ter plaatse gevormde gronden kan men gemakkelijk opmaken, dat gansch laag België overdekt is met van elders aangespoelden grond.

HOOFDSTUK II.

DE GRONDBESTANDDEELEN.

1. Wanneer we een grondstaal aandachtig bekijken dan zien we daarin soms grootere gesteenten ; verder wortels en andere plantenresten ; zandkorrels van verschillende grootte, zeer fijne kleikorrels ; deeltjes koolzure kalk, en rond de andere grondbestanddeelen zeer dikwijls een zwartachtige poreuze stof, die aan de meeste gronden hun donkere tint geeft en die wij humus noemen. Er bevinden zich verder in den grond allerhande scheikundige verbindingen in min of meer groote hoeveelheid, die er soms een kenmerkende kleur aan geven, waarvan sommige de planten tot voedsel dienen en weer andere schadelijk zijn voor den plantengroei. Rondom en tusschen de gronddeeltjes is er een veranderlijke hoeveelheid water en de overige ruimte is met lucht gevuld. De grootste massa is gevormd door het zand ; de klei, de humus en de kalk. We noemen deze de vier hoofdbestanddeelen van den grond.

2. **Het zand.** — Wij kennen het zand best in ongeveer zuiveren toestand als het witte zand van Moll, lijk men het in de boerenkeuken op den vloer strooit. Zand is een verzameling van stukjes Quarts, die min of meer afgerond zijn en een zeer verschillenden doormeter hebben. Men heeft in den grond grof zand of zand dat groot van stuk is en fijn zand of meelzand. Ten opzichte van hun natuurkundige werking in den bodem hebben beide

zandsoorten een zeer verschillende beteekenis. Gemengd met het zand vindt men dikwijls micaschilfertjes. Droog zand heeft geen samenhang. Het schuift door de vingers. Hoe vochtiger het zand is, hoe beter het bij mekaar houdt. In den grond is het zand dat samenstellend element, dat losheid, onsamenhangendheid en doordringbaarheid geeft. « Door zand gaat het water als door een teems » zegt de practische boer. Gezien zijn geringe kleefkracht en samenhang vergemakkelijkt het zand de grondbewerking. Aan plantenvoedsel is het zeer arm. Sommige zandgronden bevatten silicaten, waaronder potaschsilicaten en zijn daardoor nogal rijk aan potasch. Het zand is, in gewichtsprocenten uitgedrukt, het belangrijkste samenstellend bestanddeel van bijna al de kultuurgronden.

3. De klei. — Wij kennen de klei onder bijna zuiveren vorm als pijpaarde of kaolin. Zeer rijk aan klei is ook de potaarde of steenbakkersklei. Sommige gronden zijn zoo rijk aan klei, dat ze in een belangrijke mate zijn kenteekendende eigenschappen hebben.

Klei is zeer fijn van korrel, zacht en zeepachtig bij het aanraken, glibberig wanneer zij vochtig is ; bij droogte hard en sterk aaneenklevend. Bij droogte trekt zij samen, waarbij zich barsten vormen. In vochtigen toestand is zij kneedbaar, waarbij het mogelijk wordt aan een klomp klei allerhande vormen te geven, die hij behoudt na droging. Voor water is de klei heelemaal ondoordringdaar na in vochtigen toestand gekneed te zijn. (Dorschvloeren ; bewerken van natten kleigrond). Scheikundig kan men de klei aanzien als een waterhoudend aluminiumsilicaat. Haar grauw groene kleur is meestal te danken aan de aanwezigheid van Pyriet en Glauconie. Sommige kleigronden zijn rijk aan potasch. Daar de klei, behalve het water, ook de meeste plantenvoedingsstoffen beter kan vasthouden dan het zand, bevat zij gewoonlijk meer water en plantenvoedingsstoffen dan het zand.

In de landbouwgronden is de klei het element van de vastheid, den samenhang en de ondoordringbaarheid. Het absorptievermogen en het waterhoudend vermogen worden door haar aanwezigheid verhoogd. Het bewerken van den grond wordt er door bemoeilijkt.

Een gedeelte van de totale hoeveelheid klei behoort bij de groep der z.g. colloidale stoffen. 't Is vooral dat colloidaal gedeelte, dat aan de klei haar kenmerkende eigenschappen schenkt.

4. De kalk. — Wat we hier met kalk bedoelen is het kalk-

carbonaat of de koolzure kalk, die we best kennen onder vorm van krijt, kalkmortel uit de voegen der muren en marmer.

De kalk is in zeer uiteenloopende hoeveelheid in onze gronden aanwezig. In even sterke verhouding als het zand en de klei komt zij niet voor. In sommige zandgronden ontbreekt zij haast geheel. Zelden treft men in onze zandgronden 1 % of meer kalk aan. Onder den invloed van het koolzuur wordt de kalk uit die gronden onder den vorm van kalkbicarbonaat of dubbel koolzure kalk uitgewasschen. In dien vorm treffen we de kalk dan ook in het putwater onzer streken veelal aan. De kalk is in den grond van zeer groot belang. Hier zij alleen maar gewezen op het feit dat kalkarme labeurgronden ook zure gronden zijn. In zandgronden kan de kalk eenigszins een cementeerende werking uitoefenen. Men treft in den grond kalkkorrels van zeer uiteenloopende grootte aan.

5. Zand en klei kan men van elkaar afzonderen door hun verschil in bezinkingstijd (kleigrond in een cylinderglas duchtig opschudden en daarna rustig laten bezinken). Kalk bruist op wanneer zij in aanraking komt met een zuur en kan b.v. door azijnzuur of zoutzuur aangetoond worden.

Humus. — De humus is van organischen, hoofdzakelijk van plantaardigen oorsprong.

De humus is dus het organisch hoofdbestanddeel van den bodem. De humus is de bruin-zwarte poreuse massa, die men bij het ploegen kan bemerken wanneer vorig jaar een sterke stalmestbemesting toegediend werd. Behalve aan den stalmest dankt de humus zijn ontstaan ook aan allerhande op den grond gebrachte of op het bouwland blijvende plantenresten, zooals : ingeploegde groenmest, bladeren, stoppelen, wortels, enz.

Hier dient bemerkt te worden, dat de hoeveelheid plantenresten die b.v. na een graan- of klaveroogst op het veld blijven, grooter is, dan men gewoonlijk denkt. Men onderschat meestal de uitgebreidheid van het wortelgestel der kultuurplanten.

7. De op het veld achterblijvende, of op het veld gebrachte plantenresten en dierenuitwerpsels, dienen aan de op die resten reeds levende en vooral aan de zich in den grond bevindende microben tot voedsel en het zijn juist die microben die de organische verbindingen, bevat in de stoffen waarop zij leven, omzetten en deels afbreken en er het eigenaardige uitzicht aan geven dat hen voor ons kenmerkt als humus.

8. Humus is niet de naam van een wel bepaalde stof, als

b.v. kalk, celstof, enz. Het is een verzamelnaam voor een zeer ingewikkeld mengsel van stoffen, met organischen (meest plantaardigen) oorsprong, die hun ontstaan te danken hebben aan het afbrekingswerk der microben.

9. De humusstoffen zijn dus te aanzien als organische stoffen in een toestand van omzetting of ontbinding, en die omzetting gaat, in gunstige omstandigheden voortdurend verder. Zij leidt op 't eind tot de volledige ontbinding dier organische stoffen, waarbij dan ook de minerale bestanddeelen, omsloten door een organisch omhulsel in de planten, alsook de stikstof der organische stikstofhoudende stoffen weer als voedsel aan de planten ter beschikking komen.

10. In den grond vervult de humus een zeer belangrijke rol. Behalve dat hij zijn ontbindingsplantenvoedsel afgeeft, draagt hij door zijn aanwezigheid bij tot het vergrooten van het waterhoudend vermogen van den grond, ook tot het verbeteren van het absorptievermogen en van de doordringbaarheid der meeste gronden.

Daar de humus, voor wat vastheid en samenhang betreft, staat tusschen zandgrond en kleigrond, maakt hij de zandgronden meer samenhangend en de kleigronden losser.

Ook in verband met het microbenleven in den bodem, is de humus van het allergrootste belang.

Uit dit alles is reeds nu op te maken, dat de humus een zeer belangrijk grondbestanddeel is en in ruime mate mede de vruchtbaarheid van den grond bepaalt.

11. Men kan de aanwezigheid van humus zeer gemakkelijk aantoonen door wat grond te gloeien.

HOOFDSTUK III.

INDEELING DER GRONDEN.

1. Wanneer een grond zeer veel zand bevat en ongeveer al de uiterlijke kenteekens van zand heeft, dan noemt men zulken grond een zandgrond. Bevat een grond zooveel klei dat hij in nogal sterke mate de eigenschappen van klei vertoont, dan spreekt men van een kleigrond.

Zoo spreekt men ook van humusgronden en kalkgronden wan-

neer de humus of de kalk in zulke groote hoeveelheid in den grond voorkomen, dat de grond daardoor een humusachtig uiterlijk krijgt of door zijn uitzicht verraadt dat hij veel kalk bevat. De grond draagt dus den naam van dat zijner bestanddeelen, dat er op de meest sprekende wijze zijn eigenschappen heeft aan meegedeeld.

2. Sommige gronden zijn noch uitgesproken zandgronden, noch uitgesproken kleigronden. Zij vertoonen evenmin de kenmerkende eigenschappen van kalk- of humusgronden. Veel gronden bezitten zulke eigenschappen, dat zij feitelijk tusschen twee zulke typische grondsoorten staan. Men spreekt in dit geval van gemengde gronden en heet ze « kleizandgrond, zandkleigrond, sterk humushoudende zandgrond, enz. ».

3. De leemgrond, waarmede we in België vrij mild bedeeld zijn, is een nogal sterk kleihoudende grond, die daarbij een zekere hoeveelheid fijn zand bevat.

4. De bijzondere eigenschappen der verschillende grondtypen worden op 't einde van dit deel uitvoeriger besproken.

5. In landbouwkundig oogpunt deelt men den bodem ook in twee lagen, nl. in « bovengrond » en « ondergrond ».

Ieder, die al eens een gracht maakte of zag maken, heeft opgemerkt, dat op zekere, zeer veranderlijke diepte, de grond van kleur veranderde. De bovenste laag ziet gewoonlijk grauw-zwart ; lichtgrauw ; soms blauw-grauw of bruinachtig. De daaronder liggende, dikwijls door kleurverschil van de bovenste netjes afgeteekende laag, is in vele gevallen licht-bruin of rood-bruin, soms ook schalieblauw of groengrauw gekleurd.

6. De meestal meer donkere tint van den bovengrond of bouwlaag is te danken aan een sterkere aanwezigheid van humus. We kunnen de humusachtige stoffen aanzien als de zwarte verf van den grond.

7. De bovengrond heeft gewoonlijk gansch andere eigenschappen dan de ondergrond. De bovengrond is meestal donkerder van kleur ; dus rijker aan humus. Hij is ook losser ; rijker aan plantenvoedsel, beter verlucht en bijgevolg gezonder. Dikwijls is de bovengrond grover van korrel dan de ondergrond, daar een gedeelte van de fijnste korrels van den bovengrond naar den ondergrond doorspoelt.

8. Het is de bovengrond die steeds bewerkt en bemest wordt. 't Is ook in den bovengrond dat onze planten het grootste deel

hunner wortelen ontwikkelen en dat het voedsel, door die wortelen opgenomen, deels moet bereid worden.

De samenstelling en de eigenschappen van den bovengrond zijn daarom van uiterst groot belang. Dit is ook het geval voor wat de dikte der bouwlaag betreft. In een dikke bouwlaag is meer plantenvoedsel bevat dan in een dunne. Daarin kan ook meer plantenvoedsel en water vastgehouden worden. Elke plant heeft een zekere hoeveelheid grond noodig om daaruit het vereischte voedsel en vocht te putten. Hoe ondieper de bouwlaag, hoe grooter de oppervlakte die door die grondmassa zal ingenomen worden. Hoe dieper de bouwlaag is, hoe grooter bij overigens gelijke omstandigheden en binnen zekere grenzen de opbrengst van den grond zal wezen. Alle werken die kunnen bijdragen tot het verdiepen van een gezonde bouwlaag, zooals diepploegen — losmaken van den grond — draineeren, enz., zijn meestal uitermate gewenscht.

Men is er den laatsten tijd zeer op bedacht bouwgrond bij te winnen. Meestal zoekt men uitbreiding van den bouwgrond in de oppervlakte. Het ontginnen van woeste gronden is vast een uiterst nuttig werk. Doch benevens dat, zouden op de meeste plaatsen de menschen van de praktijk ook meer hun aandacht moeten vestigen op de mogelijkheid van het bijwinnen van grond in de diepte door diep ploegen ; door opbreken van den ondergrond vergezeld van sterkere bemestingen en door draineeren.

10. De samenstelling van den ondergrond is van 't grootste belang. Is de ondergrond ondoordringbaar voor vocht, laat hij de plantenwortelen niet door of bevat hij schadelijke verbindingen, dan kan dit de kultuurwaarde van een grond sterk verminderen.

Heeft de ondergrond een andere natuurkundige samenstelling dan de bovengrond, dan is er somtijds mogelijkheid de samenstelling van den bovengrond door mengen met een deel van den ondergrond te verbeteren.

11. Onze landbouwers sprekende over hun gronden, onderscheiden ook nog : zware en lichte gronden.

In verband daarmee dient opgemerkt dat de begrippen « zwaar en licht » hier zeer betrekkelijk zijn. Een grond die in een zekere streek « zwaar » heet, wordt in een andere streek als « licht » aanzien.

Kleiachtige grond is zware grond. En nochtans weegt een liter klei lichter dan een liter zand.

Wanneer kleigrond zwaar genoemd wordt, dan is dit omdat

hij ten gevolge van zijn groote kleefdracht en sterken samenhang zoo lastig bewerkt.

HOOFDSTUK IV.

DE GRONDSTRUKTUUR.

1. Wanneer men over een pas zaaiklaar gelegden akker gaat, dan voelt men den grond onder zijn voeten bewegen. Men zinkt er eenigszins in. Bij het ploegen kan men ook opmerken dat de grondoppervlakte hooger komt liggen en wanneer men een put maakt en hem met denzelfden grond terug wil vullen die er uitgehaald is, dan bemerkt men dat men grond te veel heeft.

Eenigen tijd na het ploegen is de grond reeds gedeeltelijk gezakt. De grond heeft zich gezet. Na den winter ligt de grond, waarop wintergraan werd gezaaid, reeds betrekkelijk vast, en tegen den oogsttijd ligt hij weer heelemaal gesloten.

Men kan zich gemakkelijk inbeelden dat grondkorrels bij een losliggenden of kluiterigen grond tegenover elkaar een andere ligging aannemen dan bij een vastliggenden, gesloten grond.

Het is die ligging of onderlinge schikking der grondkorrels, die men « grondstruktuur » noemt.

2. In een vasten, gesloten grond liggen de gronddeeltjes elk afzonderlijk op elkaar getast, zooals de graankorrels in een hoop. Zij zijn niet tot kluiten of kruimels vereenigd en laten tusschen hen bijna geen ruimte, dan deze die te danken is aan hun ongelijken vorm.

Men spreekt in dit geval van « korrelstruktuur ».

3. Na het ploegen en verder bewerken van den grond, ligt deze in kluiten of kruimels. Binnen in die kruimels zijn de gronddeeltjes juist geschikt als voor de grondbewerking en heeft men dus een overblijvende, z.g.n. ledige ruimte, die gelijk is aan deze die men heeft bij korrelstruktuur. Tusschen de kruimels zijn echter grootere holten, wat meebrengt dat de ledige ruimte in dit geval grooter is. Wanneer de gronddeeltjes in een grond in vlokken of kruimels vereenigd zijn, die los op elkaar liggen, en waardoor de ledige ruimte fel vergroot wordt, dan heeft die grond een « kruimelstruktuur ».

5. Dat het water door de grootere holten van een grond die

de kruimelstruktuur bezit, gemakkelijker wegzakt dan door de nauwe holten van een grond met korrelstruktuur ; dat de lucht er vrijer doorstroomt en zoo'n grond veel gezonder maakt, laat zich gemakkelijk begrijpen. Men kan dan ook van nu af het groote belang der grondstruktuur beseffen.

Een grond, waaraan de landbouwer door zorgvuldige grondbewerkingen de kruimelstruktuur gegeven heeft, neemt na min of meer langen tijd weer de onvoordeelige korrelstruktuur aan.

Een struktuurverslechtende invloed wordt uitgeoefend :

1. Door den neerslag uit den dampkring, vooral door de slagregens, die de bovenste grondkruimels vaneenslaan en de fijnere deelen mede naar onder voeren, waar ze de ledige ruimte gaan aanvullen.

2. Door overstroomingen ; door verzopen liggen van den grond, waardoor de kruimels uit elkaar weeken en bezinken.

3. Kleigrond kan in elkaar slempen door gebrek aan kalk ; daar de kalk het vermogen bezit van kleigrond in lossen en vlokkigen toestand te houden.

4. Het nat bewerken van den grond als ook het kneden in natten toestand door verkeer met paarden en gerij ; door het gaan der menschen, enz. heeft den slechtsten invloed op de struktuur van den grond. Dit is vooral het geval voor de kleigronden en de leemgronden.

5. Het teveel bewerken van zandgronden heeft een struktuurbedervenden invloed. Iets wat vroeger in de zandstreken meer gebeurde en wat nu nog wel eens het geval is, dat is het dikwijls herhaalde eggen, voor het ploegen, op grond waarop men aardappelen, haver of beeten wil winnen. Vroeger werd er vooral geëgd om de wortelonkruiden (penen of kweekgras) klein te krijgen. Nu wordt het meer gedaan uit gewoonte, daar er niet zooveel met kweekgras vervuilde akkers zijn. Dat herhaalde eggen heeft op zandgrond voor gevolg dat de grond zoodanig fijn wordt, dat hij na het ploegen zeer gemakkelijk in elkaar slempt.

6. Ook het eigen gewicht van den grond werkt ineendrukkend en verslecht de struktuur. In het belang der bodemstruktuur is het aan te raden den zandgrond met zoo weinig mogelijk bewerkingen klaar te maken, terwijl kleigrond best duchtig bewerkt wordt.

7. Wanneer de oogst van het land gevoerd is, wordt door den landbouwer den meestal vastliggenden, van een slechte struktuur voorziene bodem, door verschillende grondbewerkingen terug

goed gemaakt. Ook terwijl de planten nog op het veld staan, kunnen sommige grondbewerkingen, zooals b.v. het hakken, bijdragen tot verbetering der grondstruktuur. Verdere struktuurverbeterende middelen zijn :

a) Het gebruik van kalk. Iedere kleiboer weet wat een gunstigen invloed de kalk op de losheid en bewerkbaarheid van zijn grond kan uitoefenen. Bij klei waar geen kalk onder is, willen de kleine kleideeltjes niet aan elkaar vast. Zij blijven alle afzonderlijk. Is er kalk onder de klei dan vereenigen zich de kleideeltjes tot vlokken, die zich losser op mekaar leggen.

b) Regenwormen en andere dieren zijn door hun voortdurend graven insgelijks een losmakend, dus een struktuurverbeterend element in den grond.

c) Bij het afsterven der plantenwortels, die zich door gansch de bouwlaag verspreid hebben, blijft in den grond een oneindigheid van kleine pijpjes achter, die insgelijks tot zijn losheid bijdragen. Hierbij mag opgemerkt worden, dat het wortelgestel der meeste planten een veel grootere ontwikkeling heeft dan men in de praktijk gewoonlijk meent. Wortels van 1.30 m. tot meer dan 2 m. komen bij landbouwvruchten, onder gunstige omstandigheden gegroeid, wel meer voor.

d) Humus maakt, lijk we hooger zagen (Hoofdstuk II) alle gronden losser. Het is de humus, die in de zandgronden de korrels, die anders in drogen toestand geen samenhang hebben, bijeen houdt en ze zoo eenigszins voor ineenslibben behoedt. Is de humus het bindmiddel der zandgronden, hij maakt ook de kleigronden losser en meer doordringbaar. Zijn aanwezigheid in nogal sterke mate, is in alle gronden gewenscht.

e) Wanneer de grond met de Herfstregens nat geworden is en de bouwlaag met water volgezogen zit, dan kan een flinke vorst, die dit water in de bouwlaag tot ijs maakt, dus aan omvang doet winnen, oorzaak zijn van het gekende opvriezen van den grond. Wanneer dan later, bij dooiweer, het ijs terug smelt en het water wegzakt, dan blijft de grond in zijn opgeheven, lossen toestand liggen. De vorst heeft den grond losgemaakt en dus zijn struktuur verbeterd.

8. Vroeger is reeds opgemerkt, dat een kg. klei lichter weegt dan een kg. zand. Bij het spreken over het gewicht van den grond, dient men echter onderscheid te maken tusschen het gewicht van

den grond lijk hij zich met veranderlijke ledige ruimte in het veld bevindt en tusschen het eigen gewicht der grondbestanddeelen.

Als eigen gewicht der grondbestanddeelen of werkelijk soortelijk gewicht wordt door André opgegeven :

Quartz 2,5 — 2,8	Kaolin 2,36 — 2,59
Quartzachtig zand 2,64 — 2,74	Klei 2,44 — 2,59
Kalkhoudend zand 2,47 — 2,81	Humusrijk zand 2,45
Humus 1,23 — 1,51	Goed bouwland (gemiddeld) 2,60

Het schijnbaar soortelijk gewicht, of het gewicht per liter grond schommelt volgens den graad van vastheid der bouwlaag tusschen 1,2 en 1,6 kg.

9. Wanneer men een m^3 steen, die dus 6 m^2 oppervlakte heeft, in stukken zaagt of slaat, waarbij veel van het inwendige van den steen ook aan de oppervlakte komt, dan is de gezamenlijke oppervlakte der stukken ook grooter dan 6 m^2 en het is vanzelfsprekend dat de gezamenlijke oppervlakte zooveel te grooter zal wezen, naarmate de stukjes kleiner zijn. We mogen daaruit besluiten, dat die grond de grootste gezamenlijke oppervlakte zal bezitten, wiens deeltjes den kleinsten doormeter zullen hebben. Daar nu de kleideeltjes een veel kleineren doormeter hebben dan de zanddeeltjes nl. 1 mm. tegenover 0,001 mm., hebben zij ook een veel grootere gezamenlijke oppervlakte. De grootere gezamenlijke oppervlakte van de klei tegenover het zand heeft onder meer volgende gevolgen :

a) Dat kleigrond vaster aaneenhoudt en sterker aan de werktuigen kleeft dan zandgrond ;

b) dat hij het water beter vasthoudt ;

c) dat hij een grooter vasthoudingsvermogen voor plantenvoedsel heeft ;

d) dat zandgrond gemakkelijker donker kleurt dan kleigrond ;

e) dat zandgrond gemakkelijker bewerkt ;

f) dat zandgrond gemakkelijker ineen slempt.

10. In verband daarmede zijn de gronden die bestaan uit een mengsel van een gedeelte fijne en tamelijk veel grove korrels, nog de beste landbouwgronden, daar zij de hoedanigheden van beide uiterste grondtypen eenigszins in zich vereenigen.

HOOFDSTUK V.

HET WATER IN DEN GROND.

1. Wanneer er gedurende den zomer een nogal lange droogteperiode optreedt, dan vertoonen de planten watergebrek doordat ze hun bladeren laten hangen en flauw vallen. Zaait men in een te drogen grond dan kiemen de zaden niet. De voedingsstoffen die wij aan de planten toedienen, moeten in het bodemwater opgelost zijn, eer ze opgenomen worden, en het is ook het water, dat als vervoermiddel van die opgeloste stoffen in de plant dient. Met dit alles is de noodzakelijkheid van het water in den grond voldoende bewezen en zijn ook eenige zijden van zijn veelvuldige rol aangetoond.

2. Het water dat in de bouwlaag aanwezig is komt hoofdzakelijk voort van den neerslag uit den dampkring.

We hebben in ons land gemiddeld 700 mm. regenval. Dit maakt dus per Ha. en per jaar 7.000.000 l. neervallend water.

Al dit van regen, sneeuw en hagel voorkomend water blijft niet in de bouwlaag weerhouden.

3. Een gedeelte er van verdampt aan het grondoppervlak, een gedeelte kan wegvloeien en de rest dringt in den grond. Het is alleen dit laatste gedeelte dat onmiddellijk nut heeft voor den plantengroei.

4. Daarom moeten we zorgen dat in de Lente en in den Zomer, wanneer de grond gebrek aan vocht kan hebben, de grondoppervlakte zooveel mogelijk los is, waarbij het water gemakkelijk in den grond dringt en er weinig verloren gaat door afvloeien of verdampen. Ter illustratie kunnen volgende cijfers van Déhérain dienen :

Verdeeling van het regenwater op :

	Lichte grond		Zware grond	
	Gemullige grond	Vaste grond	Gemullige grond	Vaste grond
Aan de oppervlakte verdampt	12.7 %	35 %	13.6 %	80.1 %
In den grond gedrongen	87.3 %	65 %	86.4 %	19.9 %

5. In den zomer is het waterverbruik door de planten zeer groot. Ook de zonnewarmte helpt mee om den grond armer aan water te maken. Er komen dan onvermijdelijk perioden voor, tijdens dewelke de bouwlaag niet voldoende in de behoeften der planten kan voorzien met het water dat zij ontvangt als neerslag uit den dampkring. In dit geval zou de watervoorraad van de bouwlaag spoedig uitgeput geraken, indien hij niet van onderuit, dus uit de diepere lagen van den grond, kon aangevuld worden.

6. Op een zekere, in laag België gewoonlijk geringe diepte vindt men staande water in den grond. Vanaf die diepte is de grond verzadigd met water. De oppervlakte van dit water noemt men « de grondwaterspiegel ». Vanaf den grondwaterspiegel, naar de oppervlakte toe vermindert de hoeveelheid water die in den grond bevat is. Kort na een regenvlaag kan natuurlijk het omgekeerde waar zijn.

7. We hebben allen wel eens nagekeken hoe de koffie door een suikerklontje opstijgt en zijn weg door de nauwe openingen van de suikermassa vindt, wanneer we dit klontje even in aanraking met dit vocht brengen. We kennen ook allen het feit, dat het water uit den bodem door de muren opstijgt van huizen die op natte plaatsen gebouwd zijn. De poreuse steenmassa zuigt dus met de nauwe kanaaltjes, die er in bestaan, ook het vocht op.

Iets dergelijks heeft in den grond plaats. Door de nauwe, tusschen de opeengeslaagde grondkorrels bestaande pijpjes, wordt het grondwater van den grondwaterspiegel opgezogen en wanneer de grondwaterspiegel niet te laag ligt en de grond zuigkracht genoeg heeft kan aldus het voor den groei der planten onontbeerlijk vocht tot in het bereik der wortels gebracht worden. Die zuigkracht van den grond, die het water tegen de richting der zwaartekracht in omhoog brengt, noemt men « haarbuiskracht ».

8. In nauwe openingen bereikt het vocht de grootste hoogten (Jurin). Tusschen de kleine korrels van een kleigrond zijn nauwere holten en pijpjes dan tusschen de zandkorrels met hun veel grooteren diameter. In kleigrond zal de haarbuiskracht bijgevolg het vocht hooger kunnen brengen dan in zandgrond.

9. In samengedrukten grond zijn de openingen nauwer, dan in een lossen bodem. Rollen en andere oorzaken van den bodem bevorderen de haarbuiskracht.

Als een landbouwer in de Lente een of ander gewas, b.v. beeten, gezaaid heeft, dan wordt er achteraf gerold. Daardoor drukt

men het zand beter tegen den grond aan, uit welke nauwe aanraking een gemakkelijkere opname van het voor de kieming noodige water volgt, alsook een sterker opzuigen van het zich in den ondergrond bevindende vocht tot in de omgeving van het zaad. Beide zaken werken een regelmatig kiemingsverloop in de hand.

10. Maar wanneer de haarbuiskracht het bodemvocht tot aan de oppervlakte brengt, gaat het ook, in aanraking met de warme, droge lucht komend, sterk verdampen. In Lente en Zomer kan de haarbuiskracht dus een oorzaak van vochtverspilling worden en dit moeten we beletten. Een vlaamsch spreekwoord zegt : « Een behakking is een begieting waard » en in Frankrijk zegt men : « Neem de hak en gaat uw veld besproeien ». En inderdaad, het losmaken van de bovenste grondlaag, heeft een vochtbesparende werking. Het vocht stijgt wel van nauwe buisjes in nog nauwere, maar niet van nauwere in wijdere. Wanneer we dan de haarbuisjes van den grond doorhakken, en de bovenste grondlaag losmaken, snijden we aan het van beneden komende vocht den weg af. Dit bovenste losgemaakte laagje droogt daarbij wel gansch uit, doch beschermt de onderliggende lagen.

11. Voor wat de waarde der bereikte hoogte bij opstijgend water betreft, kunnen volgende getallen van « Lynde » ons eenigszins inlichten :

Gewoon zand	Doormeter van 0.5 mm. tot 0.25 mm.	hoogte 0.30 mm.
Fijn zand	Doormeter van 0.25 tot 0.010 mm.	hoogte 0.54 mm.
Zeer fijn zand	Doormeter van 0.010 tot 0.005 mm.	hoogte 1.24 mm.
Leem	Doormeter van 0.005 tot 0.0025 mm.	hoogte 3.05 mm.
Klei	Doormeter van 0.0005	hoogte 8.17 mm.

12. Alhoewel we het belang der haarbuiskracht niet mogen overschatten, moeten we toch aanstippen dat door de haarbuiskracht het water juist meest naar boven gebracht wordt, als de planten er de grootste behoefte aan hebben ; dat dit water profijtig door de planten kan gebruikt worden zoo we zorgen dat de bovenste laag los gehouden wordt ; en dat waarschijnlijk een gedeelte der vroeger doorgespoelde voedingsstoffen er weder door in 't bereik der plantenwortelen gebracht wordt.

13. Keukenzout en sodanitraat worden vochtig bij bewaring in vochtige lucht, doordat ze dit vocht uit de lucht trekken en er zich in oplossen. Iets dergelijks heeft ook in eenige mate met den

grond plaats. Aan de oppervlakte der grondkorrels kan waterdamp verdichten en de hoeveelheid alzoo verdicht water, staat rechtstreeks in verhouding met de gezamenlijke oppervlakte van den grond, dus met de fijnheid der grondkorrels. Vochtaantrekkende zouten vergrooten natuurlijk door hun aanwezigheid in den grond diens vochtaantrekkend vermogen.

Volgende cijfers, bij een proef door Troschke bekomen, mogen dit bewijzen :

Watergehalte op :

18 Maart, zonder kaïniet 15,2 %, met kaïniet 15,3 %.
1 Juni, zonder kaïniet1,8 %, met kaïniet 8,5 %.
18 Oktober, zonder kaïniet1,9 %, met kaïniet 13,5 %.

14. Bij regenval beweegt zich het in den bodem dringende water, langs de grondkorrels heen, door de openingen naar beneden. Dit water bevochtigt de grondkorrels, t.t.z. blijft er aan kleven en omhult ze met een waterlaagje. Dit waterlaagje zal dik of dun zijn, naar gelang er veel of weinig water in den grond is. Het water verplaatst zich ook langsheen de grondkorrels van plaatsen waar veel water is, naar andere waar er minder is. Daar het water aan de oppervlakte van de grondkorrels vastgehouden is, zal de grond, die de grootste gezamenlijke oppervlakte heeft, ook het meeste water kunnen vasthouden. Klei- en humusgrond hebben een grooter waterhoudend vermogen dan zandgrond. Humus bijbrengen in een zandgrond is zijn vochthoudend vermogen vergrooten.

15. Waneer een grond zeer nat is, dan is er, behalve rond de grondkorrels ook water in de tusschenliggende holten aanwezig. Zijn deze holten gansch met water gevuld, en is de lucht daardoor heelemaal uit den grond verdreven, dan bevat de grond zijn grootst mogelijke hoeveelheid water. Het land ligt verzopen, zeggen onze boeren, en ze weten daarbij dat dit een uiterst ongunstige toestand is voor grond en planten. Treedt die toestand, geheel of gedeeltelijk, tamelijk veelvuldig op, dan is de grond waterziek en is draineeren of alleszins waterafvoer een noodzakelijk iets.

16. Men neemt aan dat een grond zijn optima watergehalte bezit, als hij 40-50 % van de grootste waterhoeveelheid bevat, die hij kan bevatten.

17. Het doorzakken van het neervallend regenwater zal op die gronden best geschieden, die aan het doorzijgende water de

ruimste baan laten. Zoo houdt zand het water weinig op. « 't Gaat door zand lijk door een teems ». Dit is niet het geval met klei. Zuivere klei is ondoordringbaar voor water en men kan zeggen dat de doordringbaarheid van een grond door zijn kleigehalte bepaald wordt.

Dat een goed losliggende, kruimelige grond, het water gemakkelijker doorlaat dan een vastliggende grond, hoeft geen verder betoog.

18. Een harde, ondoordringbare laag verhindert het doorzakken van het regenwater en kan plaatselijk natte plekken in een stuk land veroorzaken. (IJzerhoudende, schurftachtige lagen in Kempen en Hageland). Daar het opstijgen van het bovenvocht door zoo'n ondoordringbare laag al evenzeer gehinderd wordt als het doorzakken, is de aanwezigheid er van dubbel schadelijk. Zij is oorzaak dat de planten, die er boven gekweekt worden in tijden van groote natte, lijden door te veel aan vocht en in droge tijden door watergebrek. Een ondoordringbare laag op geringe diepte, moet dus aanzien worden als een ernstig grondgebrek.

19. Daar langs den eenen kant de aanwezigheid van veel water in de bouwlaag de lucht verdrijft en langs de andere zijde, gedurende den zomer de planten grootendeels hun water moeten betrekken van uit den grondwaterspiegel, is het klaar dat de hoogte van den grondwaterspiegel van veel gewicht is. Men is niet heelemaal 't akkoord over de gewenschte hoogte van het grondwatervlak. Toch meenen we, dat een hoogte van één meter onder het oppervlak voor bouwland en 0,5 m. voor weiland, en dit voor de zomerperiode, als ongeveer juist mag aanzien worden. In tegenstelling met wat bij ons wel eens gemeend wordt, is men tegenwoordig in Holland de meening toegedaan dat de grondwaterspiegel des Winters lager mag zijn dan 's Zomers. Practisch is dit alleen te verwezenlijken in wateringen.

20. Het water verdwijnt uit den grond vooral door onmiddellijke verdamping van op de grondoppervlakte en door verdamping langs de plantenbladeren. Droge lucht, wind, en vooral het bewerken van den grond (ploegen) waardoor men de aan de lucht blootgestelde oppervlakte vergroot, vermeerderen de hoeveelheid verdampt water.

21. Droge slecht vochthoudende grond in de Lente omploegen kan schadelijk werken omdat men alzoo veel vocht verliest. Daarom kan op zulke gronden het ploegen in den Winter aanbe-

velenswaardig zijn. Natte grond droogt in de Lente niet goed op, voordat hij los gemaakt is.

22. Grond, die met een of andere stof, zooals droge bladeren, mest, terreau, enz. bedekt is, bewaart daaronder beter zijn frischheid. (Afdekken van pas geplante fruitboomen, sierstruiken, enz.). Van zoodra een grond goed met planten overgroeid is, houdt ook het verdampen van vocht vanaf de grondoppervlakte grootendeels op.

23. De hoeveelheid water, die langs de plantenbladeren verdampt, is zeer groot. Die hoeveelheid staat in verband met den aard en de oppervlakte dier bladeren, met den voedingstoestand van den grond, enz. De hoeveelheid water, die door de planten voor het vormen van een oogst moet verdampt worden, is niet juist aan te geven. De hoeveelheid water, noodig tot het vormen van 1 kg. droge stof, aangegeven door Lawes en Gilbert, Hellriegel, Wohlny, King, e.a. loopen voor de verschillende landbouwvruchten uiteen van 225 tot 775 kg. Wanneer men daarbij bedenkt dat men met een oogst half suikerbeeten van 100.000 kg. wortelen 22.000 kg. droge stof gewonnen heeft (droge stof der bladeren inbegrepen) dan kan men zich een gedacht vormen van de ontzaglijke watermassa's die door de bladeren van dien beetenoogst verdampt worden. In streken met weinig regenval is het winnen van zulke groote massa's droge stof onmogelijk.

24. In nauw verband met het water in den grond staat het draineeren. Door draineeren verstaat men het plaatsen op 0,8 m. tot 1,2 m. diepte van ondergrondsche buizenrijen, langswaar het overtollige water kan wegvloeien. In het draineeren hebben we dus een middel om den grond van het overtollige vocht te ontdoen. Het teveel aan water kan voor een grond de slechtste gevolgen hebben en kan leiden tot volstrekte waardeloosheid, indien die toestand bestendig is. Te veel vocht in den bodem, beteekent luchtgebrek, met zijn nasleep van nadeelige gevolgen. Men ontmoet wel eens landbouwers die meenen dat het draineeren het land in den Zomer te droog maakt. De ondervinding bewijst echter dat de planten des Zomers op gedraineerden grond frisscher blijven staan. En dit is best te begrijpen. Hoe is de toestand van waterzieken grond ? De te hooge waterstand belet het diep doordringen der wortels ; trouwens door de lange luchtafwezigheid zijn de eenigszins dieper gelegen lagen van den grond ongeschikt geworden voor de planten, wegens allerhande schadelijke stoffen die er in ontstaan

zijn. Dit heeft voor gevolg dat de planten slechts beschikken over het vocht en het voedsel van een ondiepe, dunne grondlaag. Trekt men door het aanleggen van een draineering het teveel aan water uit den grond weg tot op eene diepte van 0.8-1, 2 m. dan wordt de grond ook zoo diep goed verlucht en als gevolg daarvan gezond.

De planten kunnen met hun wortels dieper den grond in en ze krijgen de beschikking over al het voedsel en het vocht, dat de veel dikkere laag grond kan bevatten die zich boven de draineerbuizen bevindt.

25. Waar men in natte streken de voordeelen van het draineeren niet kent, ook waar wegens onmogelijkheid van waterlossing geen draineerwerken op kleine schaal kunnen uitgevoerd worden, of waar men zonder verder onderzoek die meening toegedaan is, tracht men zijn grond van het overmatige vocht te ontdoen, door bovengrondsche waterafvoer bij middel van greppels, grachten en voren. Het land ligt daarbij in panden. Daar men voor de teelt der vroege aardappelen en der vroege groenten verplicht is vroeg op het land te werken, waartoe een snelle ontwatering noodig is, maakt men de bedden of pandjes (plaatselijk « gewenten ») slechts 1,7 m. tot 2 m. breed. Wanneer bij het toepassen dier doenwijze de uiteinden der voren goed open gemaakt worden en ook voor verderen afvoer door naastliggende grachten en beken gezorgd is, bekomt men alzoo een nog al snellen waterafvoer, en komt de oppervlakte der bewonnen pandjes ook hooger liggen boven het grondwatervlak, wegens den daarop gebrachten grond uit de menigvuldige voren.

Voor het uitvoeren van het meeste handwerk brengt dit ploegen in smalle panden ook eenig gemak bij. Dit is nl. het geval bij het planten van gekiemde aardappelen, bij hekken en aanaarden met de hand ; bij het uitdunnen van andere planten, enz.

Machinaal zaaien, hakken, aanaarden en oogsten wordt er echter fel door bemoeilijkt, om niet te zeggen onmogelijk gemaakt.

Elders worden de panden breeder geploegd, waarbij het water niet zoo vlug afvloeit.

HOOFDSTUK VI.

DE VERLUCHTING VAN DEN GROND.

De ledige ruimte, die door het om en tusschen de gronddeeltjes hangende bodemwater vrij gelaten wordt, is met lucht gevuld. Daaruit volgt dat de hoeveelheid lucht in den grond afhangt, eenerzijds van de struktuur van den grond en anderzijds van zijn watergehalte.

2. De plant ademt, ook met haar wortels. Kiemende zaden verbruiken veel zuurstof. De levende wezens van den grond, (microben e.a.) hebben behoefte aan lucht. Bij afwezigheid van lucht ontstaan in den grond verbindingen die schadelijk zijn voor de planten. De grond is ziek. De planten wortelen ondiep in slecht verluchten grond. Hun voeding is gebrekkig. De lucht is dus van allereerste noodzakelijkheid in den grond.

3. De dampkringslucht bestaat voor 79 volumen % uit stikstof, 21 vol. % zuurstof en 0,03 vol. % koolzuurgas. De dampkringslucht dankt haar tamelijk eenvormige samenstelling aan meerdere factoren, waaronder voornamelijk de wind belangrijk is. De lucht in den grond is dampkringslucht, doch met gewijzigde samenstelling. Daar in den grond dezelfde gelijkmakende invloeden niet werken als in den dampkring is de grondlucht ook van zeer uiteenloopende samenstelling. Zij verschilt van het eene veld tot het andere, van het eene jaargetijde tot het andere en zelfs van de eene plaats van eenzelfde veld tot een andere.

4. Russell, oudbestuurder van het proefstation van Rothamsted in Engeland, geeft als samenstelling van de grondlucht aan :

Bouwland onbemest 20.4 vol. % zuurstof en 0.2 % koolzuurgas.
Bouwland bemest 20.3 vol. % zuurstof en 0.4 % koolzuurgas.
Grasland bemest 18.4 % zuurstof en 1.6 % koolzuurgas.

De grondlucht kenmerkt zich dus door een hoog gehalte aan koolzuurgas en een verlaagd zuurstofgehalte. Oorzaak daarvan zijn : de moeilijke luchtververschingen en de vele verbrandingen (verrottingen) die in den grond plaats grijpen.

5. Vroeger is reeds gezegd, dat het koolzuurgas het voornaamste plantenvoedsel is en dat de plantenbladeren dit voedsel uit de lucht nemen. Er is dus heel wat aan gelegen dat de lucht in de omgeving der plantenbladeren rijk aan koolzuurgas is, te

meer daar nauwkeurig doorgevoerde proeven de wenschelijkheid van een hooger koolzuurgasgehalte der lucht in de omgeving der planten voldoende bewezen hebben. Het in den grond voortgebrachte koolzuurgas kan nu best de lucht even boven den grond verrijken.

6. Daartoe is het noodig dat er gezorgd wordt voor een voldoenden afvoer voor het koolzuurgas en een daarmee gepaard gaanden aanvoer van versche lucht in den grond. Het komt er dus op aan de verbrandingen in den grond regelmatig en snel te laten verloopen, waarvoor een geregelde en vlugge aanvoer van lucht noodig is, en tevens het bij die verbrandingen voortgebrachte koolzuurgas regelmatig te laten ontwijken tot onder en rond de plantenbladeren die het als voedsel moeten gebruiken. Die twee zaken gaan trouwens steeds samen. We hoeven daarom na te gaan hoe de verversching van de grondlucht geschiedt en in welke omstandigheden ze best plaats vindt.

7. De verversching van de grondlucht heeft plaats langs de ruimten die de inwendige holten van den grond in verbinding stellen met de dampkringslucht. Hoe wijder, hoe ruimer de doorgangswegen der lucht zijn, hoe gemakkelijker de verluchting zal geschieden. Alle invloeden die meehelpen aan de verkruimeling, aan het losmaken van den grond werken de verluchting in de hand.

8. In dit geval zijn de meeste grondbewerkingen. Wanneer we den grond omkeeren en diep losmaken bij ploegen of spitten ; wanneer wij zijn bovenste laag opbreken met eg of cultivateur ; wanneer wij de oppervlakkige grondkorst losmaken bij hakken, opsteken, krabben, aanaarden, enz. dan helpen we grootelijks mee aan de grondverluchting.

Dit doen we ook als we het overtollige vocht uit de grondholten wegtrekken bij het draineeren, als we den kleigrond losser maken met er kalk in te werken, als we de grondstruktuur beschermen met de grondoppervlakte met een of ander materiaal te bedekken en als we het gebruik van korstvormende meststoffen vermijden.

9. Een kruimelige grond bevat ruimere luchtgangen dan een fijne, poedervormige grond. Daaruit mag men echter niet besluiten dat de struktuur van een grond beter is naarmate er grootere kluiten op geploegd zijn. Te groote kluiten verhinderen het regelmatig onderwerken van het zaad en de regelmatige opkomst der kiemplantjes. Daarenboven dient men te bedenken, dat de grootste

massa's grond, bevat in het binnenste der grootste kluiten, ook onvoldoende of heelemaal niet verlucht worden.

10. Bij zandgronden vallen de kluiten gemakkelijk uiteen. Zand heeft weinig kleefkracht en slempt daardoor bij regen zoo gemakkelijk toe. Op zandgrond mag men het er bij het bewerken van den grond wel op aanleggen, nogal groote kluiten te behouden. Daarom moet men het op zandgrond met een minimum aan bewerkingen trachten gedaan te krijgen. Op kleigrond staan de zaken anders. Daar de kleikluiten vast ineen houden en de struktuur van een kleigrond meer stabel is, daar verder de lucht door de nauwe openingen tusschen de fijne kleideeltjes moeilijk doorgaat en het binnenste van groote kleikluiten moeilijk verlucht zou worden, moet men den kleigrond tot fijnere kluiten verwerken. Kleigrond moet dus veel bewerkt worden en in dit opzicht wint het de zandgrond ver op den kleigrond, vooral in een tijd dat het handwerk zoo duur kost.

11. Al wat de holten in den grond vernauwt, al wat de struktuur van den grond verslecht, verhindert insgelijks zijn goede verluchting. Dit is vooral het geval met de dichtslempende en korstvormende regenvlagen. De oudere landbouwers hadden het niet slecht voor, als ze telkens hun beeten en aardappelen hakten, nadat het geregend had. Zij behielden alzoo het vocht in den grond en zorgden voor zijn verluchting.

12. Juist lijk het zand het grondbestanddeel is, dat de grond voor water doordringbaar maakt, zoo stijgt ook de doordringbaarheid van den grond voor lucht met de toename van zijn gehalte aan zand. Zand en humus zijn beide zeer doordringbaar voor lucht. Kalk is in drogen toestand goed doordringbaar ; kan echter bij slagregen dichtslempen. Klei is goed doordringbaar als zij tamelijk droog is. Natte klei is ondoordringbaar voor lucht.

13. Daar lucht voor ademende wezens onontbeerlijk is, moeten we steeds zorgen onze planten niet te steken in onvoldoende verluchte grondlagen. Dit gebeurt meermaals bij het planten van fruitboomen, sierstruiken en boschboomen. Men vergeet dat door het maken van een put de grond nadien zakt en de geplante boom tegelijkertijd lager staat, waardoor hij met zijn wortels in het zich in den put verzamelende water komt te zitten, waardoor deze afsterven.

Zaad, dat te diep in den grond gebracht wordt, kan bij luchtgebrek verrotten. Daarom zaait men in den Herfst, wanneer een

hoogere grondwaterstand ophanden is, ondieper dan in de Le

14. Als er zooveel aan een groote koolzuurgasproducti den bodem gelegen is, moeten we deze ook zoo hoog mogelijk drijven. De hoeveelheid voortgebracht koolzuurgas hangt in de ste plaats af van de activiteit der levende wezens die er in wone van de hoeveelheid organische stoffen die hij bevat. De activ der grondmicroben wordt in de hand gewerkt door de aanwezig van veel voedsel (humus, organische meststoffen) ; door het g verluchten van den grond ; door een gepast vochtgehalte ; voldoenden warmtegraad en een gepaste grondreactie. Met bemestingen en bodembewerkingen kunnen we dus de koolz gasproductie van den grond verhoogen.

15. Ten slotte volgen hier nog eenige cijfers over de d laatbaarheid van den grond voor lucht naar een onderzoek Ammon :

Volgende gronden en grondbestanddeelen lieten bij een wa druk van 40 cm. en een dikte van 50 cm. per uur de hierna op gevene luchthoeveelheden door :

Leem	1.62 liter lu
Kaolin	2.54 liter lu
Humusachtig kalkzand stofachtig fijn	3.32 liter lu
Krijt	3.78 liter lu
Zuiver kalkzand	4.24 liter lu
Turf tot 0.25 mm.	5.04 liter lu
Quartszand korrelgrootte	16.80 liter lu
Gekruimelde leem 0.25 — 3.5 mm.	30.90 liter lu
Quartszand korrelgrootte	41.04 liter lu
Gekruimelde leem 0.5 — 1 mm.	123.75 liter lu
Quartszand korrelgrootte	92.24 liter lu
Gekruimelde leem 1-2 mm.	420.10 liter lu
Quartszand korrelgrootte	287.56 liter lu

De cijfers bewijzen nogmaals dat een bodem de lucht b doorlaat naarmate hij uit grooter korrels bestaat en meer gek meld is.

HOOFDSTUK VII.

DE VERWARMING VAN DEN GROND.

1. In den Winter slapen de doorlevende planten. De éénjarige planten sterven bij het naderen van de winterkoude. In zeer koude gewesten heeft men geen of bijna geen plantengroei. In een te kouden bodem kiemt het zaad niet. Bij koud zomerweer groeien de planten slecht. Lentevorst kan schade aan de planten veroorzaken. Sommige gewassen laten zich in onze gewesten niet kweeken wegens onvoldoende warmte. De warmte blijkt dus een zeer voorname groeifactor te zijn en de verwarming van den grond is van het grootste belang.

2. Is een te lage warmtegraad oorzaak van het achterwege blijven van plantengroei, ook een te hooge temperatuur kan op den groei nadeelig werken of de levensverrichtingen der planten heelemaal beletten. De laagste grens waarbij een plant nog kiemt noemt men de minimumkiemingstemperatuur van dit gewas. De hoogste temperatuur, waarbij genoemd levensverschijnsel nog plaats vindt heet men dan de maximumkiemingstemperatuur. Zoo heeft men dan ook nog de beste of optimumkiemingstemperatuur. Feitelijk is het leven der planten en elk der levensverschijnselen in het bijzonder gebonden aan een minimale en maximale temperatuur, tusschen welke grenzen die levensverschijnselen mogelijk zijn, en aan een optimale temperatuur, waarbij ze best plaats vinden.

3. H. A. D. Hall, bestuurder van het Landbouwproefstation van Rothamsted geeft in zijn werk « Le Sol en Agriculture » (vertaling van A. Demolon) volgende kiemingstemperaturen :

In Centigraden :

	Minimum	Optimum	Maximum
Tarwe	0. — 5	25 — 31	31 — 43.5
Gerst	4. 5	25 — 31	30 — 43.5
Haver	0. — 5	25 — 31	31 — 38
Erwten	3. — 5	25 — 31	31 — 38
Boonen	9. 5	33	46
Maïs	9. 5	33	45
Komkommer en meloen	15. 5 — 18	31 — 37	43.3 — 49

Bovenstaande cijfers toonen ons klaar, waarom sommige zaden eerst later in de Lente gezaaid worden, lijk b.v. maïs en boonen, en waarom komkommer en meloen in een warm midden moeten gezaaid worden.

4. Dat ook de groei door de grondwarmte beïnvloed wordt toonen ons volgende cijfers insgelijks ontleend aan het werk van Hall :

Een maïswortel groeide bij een temperatuur van :

Temperatuur	Millimeter
17.2	1.5
26.1	24.5
35.3	38
34.9	35
38.5	25.2
42.6	5.9

Nevenstaande cijfers toonen aan, hoe de groei van een maïswortel toeneemt bij het stijgen der temperatuur naar het optimum, doch snel afneemt, nadat dit optimum voorbij is.

Ook de vochtopname door de wortels is door de temperatuur zeer gevoelig beïnvloed. Bij lage temperatuur gaat de opname van bodemvocht traag, ofwel heelemaal niet.

5. De oplosbaarmaking van het plantenvoedsel in den bodem, door de microben, is insgelijks nauw aan de bodemtemperatuur verbonden. Ook voor de microbenactiviteit bestaat er een minimum, optimum en maximumtemperatuur.

6. De grond wordt vooral verwarmd door de zonnebestraling. Hoe hooger de zonnestand, hoe meer loodrecht de zonnestralen invallen, hoe minder warmte ze onderwege verliezen, en hoe meer warmte de grond ontvangt.

Landley schat de hoeveelheid zonnewarmte per uur en per m^2 door den grond ontvangen op 1.000.000 calories, tenminste bij een klaren hemel en bij een loodrecht invallen der zonnestralen. Men neemt aan dat 67 % van de door de zon naar de aarde gezonden warmte de oppervlakte bereikt ; 33 % zou, zelfs bij een heldere lucht, weerhouden worden.

7. Donkere stoffen weerkaatsen geen warmte. Vandaar dat donker gekleurde gronden de warmte ook beter opslorpen dan lichtgekleurde. Practisch is er niet zooveel verschil tusschen de kleur der verschillende gronden. In een door von Buhler ingesteld onderzoek op verschillende grondsoorten, waarvan de kleur ging van geel, over rood, witgrauw, geelgrauw, donkergrauw, tot zwart, schommelden de bekomen temperaturen tusschen 15.8° en 15.4° C.

8. Van groot gewicht bij de verwarming van den bodem is de min of meer groote hoeveelheid water. Het water heeft een hooge soortelijke warmte, vergeleken bij deze der grondbestanddeelen, lijk blijkt uit onderstaande cijfers.

Soortelijke warmte van Water is 1
Zand is 0.196 Kalk is 0.214.
Klei is 0.233 Humus is 0.477

Bijgevolg vergt het water een viermaal grootere hoeveelheid warmte om in gelijke mate in temperatuur te stijgen als de voornaamste grondbestanddeelen. Daarbij komt nog, dat de warmte, noodig tot het verdampen van het teveel aan grondvocht, den grond sterk afkoelt daar de noodige warmte door den grond geleverd wordt.

9. Uit wat voorgaat kunnen we reeds besluiten dat een vroege grond, b.v. een hoveniersgrond, best aan volgende eischen zou voldoen :

a) Veel zand bevatten ;
b) Humusrijk zijn en bijgevolg donker gekleurd ;
c) Goed uitgewaterd zijn ;
d) Liefst eenigszins naar 't zuiden afhellen.

10. Voor wie het bovenstaande goed begreep moet het ook duidelijk zijn dat het draineeren van den grond, waarbij deze van zijn overtollig vocht ontdaan wordt, den besten invloed moet hebben op zijn verwarming. Volgende cijfers van Schubbler, aangehaald door Risler en Wery in hun werk over Drainage, mogen dit bewijzen :

	Temperatuur in centigraden.	
	Vochtige grond	Droge grond
Zwartachtig zand	37.25	44.75
Magere klei	36.75	44.12
Witte kalkachtige grond	35.65	43
Humus	39.75	47.37
Hofgrond	37.35	45.25
Gewone labeurgrond	35.85	44.23

11. Volledigheidshalve moeten we hier ook nog wijzen op een paar andere warmtebronnen voor de bouwlaag. De bovenste grondlagen kunnen zich eenigszins verwarmen bij het ontvangen

van warm regenwater of bij het verdichten van waterdamp aan de grondoppervlakte.

Door geleiding kan van de inwendige warmere aarde, ook eenige hoeveelheid warmte de oppervlakte bereiken.

De verbranding van organische stoffen in den grond brengt warmte voort. Die verbranding gebeurt echter het snelst in een tijd dat de grond van de zon veel warmte ontvangt. Alles bij mekaar genomen hebben genoemde andere bronnen van warmte niet veel te beteekenen, vergeleken bij de zonnewarmte.

12. De warmte verspreidt zich doorheen den grond door geleiding. Alle gronden geleiden de warmte niet even goed. Hoe dichter de gronden samengedrukt zijn, hoe meer ze dus het uitzicht van een vaste massa krijgen, hoe beter ze de warmte geleiden. Een vaste bouwlaag gaat daardoor gemakkelijker de in de Lente van de zon ontvangen warmte naar onder verliezen dan een losgemaakte grond.

Lucht is een zeer slechte warmtegeleider ; water is een betere. Wanneer de lucht in een vochtigen bodem door het water verdrongen wordt, gaat deze aan geleidbaarheid winnen.

13. De warmte verplaatst zich van middens met hoogere temperatuur, naar koudere omgevingen. In den Zomer zal de bouwlaag warmer wezen dan de ondergrond. In den Winter is het omgekeerde waar. Des Zomers gaan we dus een verplaatsing der warmte hebben van boven naar onder en 's Winters van onder naar boven.

14. Hoe beter een grond geleidbaar is, en vooral, hoe lager zijn soortelijke warmte is, hoe meer zijn temperatuur zal schommelen. Daar een bedekking zoowel warmteopname als warmteafstraling verhindert, zal een bedekte grond een gelijkmatigere temperatuur hebben.

15. De grond verliest van zijn warmte : *a*) Door uitstraling van donkere warmtestralen ; *b*) door geleiding naar koudere onderliggende lagen of naar de soms koudere atmospheer ; *c*) vooral door het verdampen van water. Het verdampen van 1 kg. water verbruikt zooveel warmte als 800 kg. grond noodig hebben om 1° C. in temperatuur te stijgen.

16. In tuinbouwbedrijven plaatst zich het vraagstuk der bodemwarmte gansch anders. Sommige tuinbouwers bepalen zich bij het opvangen der zonnewarmte (koude kassen en bakken), andere maken van kunstmatig voortgebrachte bodemwarmte ge-

bruik (verwarming met broeilagen, warm water, stoom, enz.).

17. In landbouwbedrijven, kunnen we alleen tot verwarming van den grond bijdragen door goed ontwateren en ook eenigszins door den grond aan humus te verrijken, door gepaste grondbewerkingen in de Lente en door het aanbrengen van dekmateriaal.

18. Men ontmoet soms landbouwers, die er niet op zien bevrozen grond of sneeuw onder te ploegen bij de voorjaarsbewerkingen. Daar het smelten van ijs of sneeuw veel warmte vergt, is hun aanwezigheid in den grond een belemmering voor de temperatuurstijging. Ondergeploegde sneeuw of bevrozen grond blijven soms ook lang ongedooid zitten.

HOOFDSTUK VIII.

GROND EN PLANTENVOEDSEL.

De planten nemen alleen mineraal voedsel met hun wortelen uit den grond op. In den grond moeten de noodige plantenvoedingsstoffen in voldoende hoeveelheid en in den geschikten toestand aanwezig zijn ; dit is een eerste vereischte tot welgelukken onzer oogsten. Met voedsel dat niet oplosbaar is en het in den bodem niet gemakkelijk wordt, zijn de planten weinig gevorderd.

2. Daar de bodem de bron van het mineraal plantenvoedsel is, heeft zijn natuurlijke rijkdom zeker belang. Men heeft zelfs lang gemeend dat de natuurlijke rijkdom de beste maatstaf was tot de bepaling der waarde van den grond. Tegenwoordig heeft de ondervinding ons van die meening teruggebracht. De oogsten die op sommige onzer van nature arme zandgronden bekomen worden hebben bewezen dat de waarde van een grond ook en zelfs in grootere mate van andere hoedanigheden afhangt.

Een kleine oppervlakte zoogezegd arme grond volstaat dikwijls om aan een gansch gezin toe te laten den kost te verdienen.

3. De natuurlijke voedselvoorraad van den grond bestaat, voor veruit het grootste deel, uit onopgeloste stoffen. Enkel een gering deel is in opgelosten toestand aanwezig. Het onopgelost gedeelte kan min of meer gemakkelijk oplosbaar worden. Men kan die onoplosbare voedselvoorraad als een reserve aanzien waarvan langzaam een weinig ter beschikking van de planten komt.

4. De hoeveelheid plantenvoedsel die alzoo oplosbaar wordt

kan veel verschillen en hangt in de eerste plaats van de grootte van den reservevoorraad af. Verder kunnen sommige andere factoren die hoeveelheid helpen bepalen.

5. Vooral van belang in dit opzicht zijn de grondmicroben. En daar de werkzaamheid van de microben nauw verband houdt met de aanwezigheid van lucht, voldoende warmte, vocht, voedsel en humus, helpen al deze reeds vroeger besproken factoren ook mede de hoeveelheid beschikbaar plantenvoedsel bepalen.

6. Ook de kalk heeft een voedsel-oplosbaar-makende werking. De kalk doet de in sommige gronden in groote hoeveelheid voorkomende onoplosbare potaschsilicaten veranderen in goed oplosbaar potaschcarbonaat. Er wordt, en met reden, gezegd dat op sommige gronden een kalkbemesting tegelijkertijd een potaschbemesting is.

De volstrekt onoplosbare ijzer- en aluminiumfosfaten kunnen door de kalk in het meer oplosbare kalkfosfaat omgezet worden.

De door de plantenwortels afgescheiden of anderszins in den grond gevormde zuren verhoogen de oplossende kracht van het grondwater ; vooral voor het moeilijk oplosbare kalkfosfaat.

7. De hoeveelheid plantenvoedsel die in den grond aanwezig is verschilt uitermate. Dit plantenvoedsel kan voortkomen van den grond zelven, dus samenhangen met zijn oorsprong ; ofwel afkomstig zijn van planten en dierenresten (humus). Het kan ook wel door de lucht aan den bodem afgestaan (stikstof) of door de landbouwers bij bemestingen op het land gebracht zijn.

8. Stikstof. — Wanneer een bodem 1 o/oo stikstof bevat, is hij reeds rijk aan dit element. Daar de stikstof vooral voortkomt van de organische bodembestanddeelen zal zijn hoeveelheid in de eerste plaats afhangen van het humusgehalte. In humusrijke graslanden kan men dan ook wel 2 o/oo en soms meer stikstof vinden. Hoe verder de humus van een grond verteerd is, dus hoe minder humus een grond bevat, hoe rijker die humus aan stikstof is. Doch is het procentisch gehalte aan stikstof van den humus groot, het absoluut stikstofgehalte van den grond kan daarbij zeer laag zijn. Door de electrische ontladingen ontstaat stikstofoxyde in geringe hoeveelheid in de lucht, dat onder den vorm van salpeterzuur en ammoniak met den regen op den grond aangebracht wordt. Men neemt aan dat ieder Ha. grond per jaar alzoo 14 kg. stikstof ontvangt. Lijk bekend is, komt die hoeveelheid overeen met deze van ruim 90 kg. sodanitraat.

De in den humus opgesloten stikstof komt bij zijn vertering vrij. Een goede grondverluchting, ook een bemesting met kalk of kalkhoudende stoffen, die de omzetting van den humus bespoedigen, doen dus de stikstofbron vlugger vloeien. Het is met het oog daarop, dat waarschijnlijk van de kalk wel eens gezegd wordt dat hij den vader rijk maakt, doch den zoon arm.

De meeste gronden zijn arm aan stikstof. De gronden waarin zich de humus om een of ander rede ophoopt, lijk dit b.v. het geval is in zure natte weiden, zijn er soms zeer rijk aan. Door drooggeggen en kalken kan de daarin aanwezige stikstof werkzaam gemaakt worden.

9. Fosfoorzuur. — Dit plantenvoedsel is in onze gronden gewoonlijk in kleine hoeveelheid aanwezig. Als gemiddeld gehalte aan fosfoorzuur van zes grondstalen uit de leemstreek geeft C. Schreiber 0.73 o/oo aan. In de gronden der zandstreek vindt men nog minder.

Lijk hooger reeds gezegd is, vindt men het fosfoorzuur in de bouwlaag als kalkfosfaat, ijzerfosfaat, of aluminiumfosfaat. Dit fosfoorzuur is behoudens kleine hoeveelheden, onopneembaar voor de planten. Daarom zijn de meeste onzer gronden zoo dankbaar voor oplosbare fosfoorzuurmesten. Gezien de belangrijke rol, die het fosfoorzuur in het planten- en dierenleven vervult, mag men zeggen dat de landbouwer-veekweeker er alle belang bij heeft zijn grond goed van die voedingsstof te voorzien.

10. Potasch. — De hoeveelheid potasch in onze verschillende gronden bevat is nog meer uiteenloopend als deze der zooeven besproken voedingsstoffen. Vele zandgronden zijn arm aan dit plantenvoedsel ; andere bevatten nogal veel potaschsilicaat. In sommige klei- en leemgronden is de potasch ruim voorhanden, en daar de soms zeer ingewikkeld samengestelde potaschsilicaten langzaam in meer opneembare vormen veranderen, stelt zich de vraag of op potaschrijke kleigronden, bemestingen met potaschzouten wel loonend zijn. In veruit de meeste gevallen blijkt, dat die vraag bevestigend moet beantwoord worden. Vele kleigronden zijn uitgeput aan potasch. De maximumgehalten van in zoutzuur oplosbare potasch, door Petermann in Belgische gronden gevonden schommelen tusschen 0.6 o/oo (Condroz) langs 0.74 o/oo (Kempen) tot 1.18 o/oo (leemstreek). Humusachtige gronden zijn meestal arm aan potasch. Daar onze zandgronden meestal arm zijn aan opneembare potasch en de landbouwers der zandstreek

van langs om meer wortel- en knolgewassen verbouwen, die meestal groote hoeveelheden potasch aan den grond onttrekken, moet de potaschbemesting in die streken goed verzorgd worden.

11. Kalk. — Het is vooral onder den vorm van kalksilicaat en als kalkcarbonaat, dat men de kalk in den grond ontmoet. De kalk heeft niet alleen belang als plantenvoedsel. We wezen meermaals op zijn rol in den grond o.a. : bij het loshouden van kleigrond, het verteren van den humus, het oplosbaarmaken van fosfoorzuur en potasch, enz. Later zullen we de kalk leeren kennen als regelaar van de grondreactie. De actie van de kalk in den grond is dus veelzijdig en haar aanwezigheid van veel belang.

In een groot gedeelte onzer gronden is te weinig kalk aanwezig. Men zou het gehalte aan kalk van den grond niet in o/oo doch in % moeten kunnen uitdrukken. Hoe zwaarder de grond is, hoe meer kalk er in gewenscht is. In zandgronden is niet zooveel kalk noodig.

Bij een kalkgehalte van 1 % bruist de grond op, wanneer men er zoutzuur opgiet. Dit opbruisen kan men in veel zand- en leemgronden niet vaststellen.

In kleigronden komt wel meer kalk voor. In kalkgronden natuurlijk het meest.

Bij het kalken van den grond heeft men niet zoozeer de kalk als plantenvoedsel, dan wel als grondverbeterende stof en als middel tot het wijzigen van den zuurgraad, ten doel.

12. Lijk hooger gezegd is, is de hoeveelheid plantenvoedsel die jaarlijks vrijkomt in onze gronden, onvoldoende voor de hooge eischen door onze kultuurplanten bij de tegenwoordige intensieve wijze van boeren aan den bodem gesteld.

Algemeen worden door onze landbouwers niet dan de hoog noodige hoeveelheden meststoffen op den grond gebracht. Die meststoffen zijn veelal oplosbare zouten, en nu stelt zich de vraag of die kostbare stoffen niet door de bouwlaag heen met het regenwater zullen meegesleept worden naar de dieper liggende lagen.

13. We moeten echter bedenken dat de meeste meststoffen toegediend worden op een tijdstip dat het water niet diep in den bodem wegzakt, doch verbruikt wordt in grootere hoeveelheid dan het neervalt, en dat de groeiende planten gedurende den Zomer gansch de bouwlaag doorzoeken achter oplosbaar plantenvoedsel.

Doch ook van het voor den Winter toegediende plantenvoedsel blijkt weinig door te spoelen. Menigvuldige ontledingen van drai-

neerwater bewijzen zulks. De grond moet dus het vermogen hebben zekere plantenvoedsels vast te houden, op te slorpen, te absorbeeren. Die eigenschap noemt men het opslorpings- of absorptievermogen van den grond.

14. Dit absorptievermogen van den grond is van tweeërlei aard. Men zou kunnen spreken van scheikundige en natuurkundige absorptie.

15. De scheikundige kant van de zaak bestaat eigenlijk hierin, dat de voedende bestanddeelen der meststoffen zooals ammoniakzouten, fosfaten en potaschzouten aangetrokken worden door sommige bestanddeelen van den grond zooals ijzerhydroxide, aluminiumhydroxide, kalkcarbonaat, humusstoffen en waterhoudende silicaten.

16. Voor wat de natuurkundige absorptie betreft moge volgende uitleg voldoende zijn. Tusschen de fijnste grondbestanddeelen, dus bij de humus en de klei, komt een gedeelte korrels met zulke kleine diameter voor, dat hun geringe massa in verhouding tot hun oppervlakte hun niet meer toelaat te bezinken, tenzij na zeer langen tijd. Die fijne deeltjes van klei en humus blijven dus zweven en vormen een soort schijnoplossing. Men noemt zulke stoffen colloidale stoffen.

17. Tegenover gesteld aan de colloidale stoffen zijn de kristalloiden d.i. stoffen die wij onder kristalvorm kennen als b.v. sodanitraat, chloorpotasch en die gewone oplossingen vormen.

18. De deeltjes in een colloidale oplossing blijven zweven omdat ze eensdeels te klein zijn om afzonderlijk te bezinken, en anderzijds niet aan elkaar vast willen om samen grootere vlokjes te vormen, waarbij bezinking mogelijk zou worden. Brengen we nu echter in een colloidale oplossing een kleine hoeveelheid van een der zooeven genoemde kristalloiden (de calciumzouten zijn daartoe best geschikt) dan zetten de deeltjes van de kristalloidale stof zich op de colloidale deeltjes neer waardoor deze laatsten het vermogen verkrijgen van samen te vlokken, wat hun bezinking mogelijk maakt.

19. De oorzaak van dit samenvlokken, het kristalloide, is daarbij vastgehouden, geabsorbeerd op de colloidale massa. Het is daardoor voor uitspoeling beveiligd.

20. De voornaamste grondcolloiden zijn de klei en de humus. Kleigronden en humusrijke gronden zullen daarom een groot absorptievermogen hebben. Ze houden de plantenvoedingsstoffen

goed vast. Vandaar dat men op kleigronden grootere hoeveelheden meststoffen in eens mag toedienen dan op zandgronden. Hieruit blijkt ook nog eens te meer het groote belang van humus voor de zandgronden.

21. Niet al de plantenvoedingsstoffen worden even goed vastgehouden. Practisch is er alleen voor de nitraten verlies te duchten. Daarom dient men te zorgen dat er tegen het aankomen van den Winter niet te veel nitraten meer in den grond zijn.

Het kweeken van spurrie en snijrogge voor groenbemesting heeft alleen daarin een rede van toepassing, dat die gewassen de tegen den Winter in den bodem nog voorhanden zijnde nitraten in zich opnemen en ze voor uitspoelen beveiligen.

22. We moeten hier ook doen opmerken dat al wat naar den ondergrond doorspoelt, daarom niet onherroepelijk verloren is. Een gedeelte van de doorgespoelde nitraten kunnen met het in den Zomer door de haarbuiskracht omhoog gebrachte water weer in het bereik der plantenwortelen komen.

23. Het absorptievermogen is van veel belang voor den grond, omdat :

a) De voedingsstoffen voor uitspoeling beveiligd worden.

b) De absorptie het sterkst geschiedt uit dichte oplossingen, waardoor te sterke concentratie van de bodemoplossing vermeden wordt.

c) Omdat de vastgehouden stoffen meestal opneembaar blijven.

d) Omdat de door de bouwlaag niet geabsorbeerde stoffen toch nog door de daaronderliggende lagen vast gehouden worden en later met het opstijgend water kunnen omhoog gebracht worden.

HOOFDSTUK IX.

DE REACTIE VAN DEN GROND.

1. In het dagelijksch leven hooren we verschillende stoffen zuur noemen. We proeven het azijnzuur in azijn, het melkzuur in zure melk, het citroenzuur in citroenen. In de lessen van bemestingsleer, leeren we, dat superfosfaat bereid wordt met zwavelzuur of vitriool. We kennen ook sterkwater of salpeterzuur en zoutzuur of chloorwaterstofzuur. In den grond kunnen ook zuren aanwezig

zijn. Is dit in sterke mate het geval, dan spreken de landbouwers van zure grond, van daar op gegroeid zuur gras, enz.

2. Zure grond kan ontstaan o.a. bij 't slecht verteren van stalmest en andere organische stoffen, bij de omzetting van zekere scheikundige meststoffen, als b.v. ammoniaksulfaat ; bij het in den grond brengen van zuur bevattende meststoffen als superfosfaat ; bij 't gebruiken van meststoffen die den grond aan zuurafwerende stoffen (kalk) verarmen, b.v. de meeste potaschmesten.

3. Bij een te erg zure grond kunnen de planten ziek worden (hooghalensche ziekte). Meestal gaat het wel niet zoo ver. Toch is de zuurheid van den grond een ernstig beletsel tot het bekomen van groote opbrengsten. Er zijn zoovele gronden waarop beeten, klaver, rapen, tarwe en andere vruchten niet goed willen groeien. Dikwijls ligt de oorzaak aan de aanwezigheid van te veel zuur. Zure gronden geven in vele gevallen kleinere opbrengsten en dit feit is zooveel erger omdat men er gewoonlijk geen aandacht aan schenkt. Er zijn veel meer gronden zuur dan men in de praktijk denkt. En zelfs als een grond als zuur gekend is, wordt er meestal nog niets gedaan om dien toestand te verhelpen. Volgens Hudig zouden op zulken grond opbrengstverminderingen van 20-30 %, zonder dat daarom ziekteverschijnselen optreden, geen zeldzaamheid zijn.

4. Alle planten vreezen echter geen zuren grond. Zurkel, zegge, boterbloemen en meer andere onkruiden groeien er goed op en kunnen het juist daarom de zuurvreezende landbouwplanten zoo lastig maken. Aardappelen, haver, lupienen zijn ook beter bestand tegen grondzuurheid alhoewel ze toch beter groeien op niet zuren grond.

5. De grond kan ook het tegenovergestelde van zuur wezen. Deze gronden noemt men basisch of alkalisch. Zulke gronden zijn zeldzaam in België. Men vindt ze slechts bij uitzondering in de verschillende landbouwstreken. Een sterk alkalische grond is schadelijker dan een zure grond (Veenkoloniale haverziekte). Tijdelijk alkalische gronden heeft men meer gehad tijdens en na de oorlogsjaren. Vele landbouwers hebben toen groote hoeveelheden kalk gebruikt wegens het tekort aan andere meststoffen.

6. Grond die noch zuur, noch basisch is noemt men neutraal. Die verschillende toestanden, namelijk : zuur, basisch en neutraal, die we juist beschreven, noemt men de reactietoestanden van den grond. We zeggen dus van een zuren grond dat hij een zure reactie

heeft, van een basischen grond dat zijn reactie basisch of alkalisch is.

7. In wetenschappelijke tijdschriften en boeken drukt men den zuurgraad van den grond uit door het teeken PH. Een P. H. van ongeveer 7 beteekent voor een grond dat hij neutraal is. Ligt de waarde der P. H. beneden 7 dan is de grond zuur en wel zooveel te zuurder als de waarde der P. H. lager ligt. Een P. H. boven 7,5 duidt een alkalische grond aan. Hoe hooger de P. H. van een grond boven 7 ligt hoe alkalischer hij is.

8. Zandgrond verandert gemakkelijker van reactie dan kleigrond. Reeds hooger is gezegd dat zandgrond minder colloidale stoffen bevat dan kleigrond. De bodemcolloiden kunnen het omslagen der reactie van zuur tot alkalische en omgekeerd, vertragen ; er remmend op inwerken. Daar zandgrond arm is aan colloidale stoffen moet men er bij zijn bestemming op letten niet zooveel zuurmakende of basischwerkende stoffen in te brengen. Dit, omdat een te zure of te alkalische reactie schadelijk is.

9. De basische stof, die best geschikt is om onze gronden te ontzuren en die overigens onder vele andere opzichten ook nuttig werkt, is de kalk. Kalk kan gebruikt worden onder verschillende vormen. Men maakt op het land gebruik van gebluschte kalk ; van gebrande kalk ; verder van mergel, plaaster en beetenschuim of schuimaarde. Er is ook kalk bevat in meerdere scheikundige meststoffen.

Het is de gebluschte kalk die het sterkst ontzurend werkt. Daarvan hoeft men ook niet zulke groote hoeveelheden te gebruiken als van de andere kalkvormen. (Zie verder voor toedienen van kalk het deel over « Bemestingsleer »).

10. Men kan de reactie van een grond herkennen aan de aanwezigheid van sommige onkruidplanten, aan het al of niet goed lukken van sommige kultuurplanten en met behulp van verschillende onderzoeksmethoden. Van de verschillende methoden voor het onderzoek van den zuurgraad van den grond heeft alleen de methode « Comber » en de methode van « Merck » voor practische landbouwers belang. Met deze methoden kan men, min of meer juist, den zuurgraad van den grond bepalen, zonder dat dit veel werk of bijzondere kennis vereischt. Het noodige materiaal voor de Comber-methode bestaat in een stel proefbuisjes en twee reactieven, waarvan het eene toelaat den zuurgraad van zure gronden te herkennen en het andere voor alcalische of neutrale gronden

dienstig is. Verdere inlichtingen over het gebruiken der methode, als ook de noodige reactieven zijn gemakkelijk te krijgen.

11. Kalk werkt ontzurend. Aanwezigheid van kalk neemt de zuurheid van den grond weg. Overmaat van kalk maakt den grond alcalisch. In zandgronden komt de zuurgraad van den grond neer op de aanwezigheid van een min of meer groote hoeveelheid kalk. Daarom spreekt men tegenwoordig veel van den kalktoestand van den grond. Men kan in scheikundige laboratoria onderzoeken welke hoeveelheid kalk aan een grond moet toegevoegd worden om den zuurgraad tot een bepaalde waarde te brengen.

12. Een grond wordt zuur door :

a) Het gebruik van zuurbevattende meststoffen (Superfosfaat).

b) Het gebruik van meststoffen die in den grond zuren vormen (Ammoniaksulfaat).

c) Het gebruik van meststoffen die ontkalkend werken (Cloorbevattende potaschmesten).

d) Het verzuren van den humus.

13. Het zuur worden van de gronden wordt vermeden door :

a) Degelijke en diepe grondbewerkingen.

b) Een verzorgden waterafvoer.

c) Het vermijden van een eenzijdig en overmatig gebruik van zuurwerkende meststoffen.

Ook in streken waar de waterafvoer reeds zeer bemoeilijkt wordt door de platte ligging van het land, wordt door de landbouwers dikwijls de bemerking gemaakt dat de grondoppervlakte die door de grachten in beslag genomen wordt niets opbrengt. Bij elke gelegenheid en vooral bij het uitrooien van houtkanten, worden de grachten smaller gemaakt. Dit om eenige vierkante meter grond bij te winnen, al moet men er een Ha. door bederven. Met het verzorgen van den waterafvoer is het droevig gesteld. De grachten liggen toe, gansche streken door. Beken en rivieren worden niet of onvoldoende geruimd. Sommige rivieren zijn gedeeltelijk verzand. Die toestand brengt mee dat uitgestrekte gebieden waterziek zijn, kleine en minderwaardige oogsten gaan opbrengen, om ten slotte gansch te verzuren en niets meer voort te brengen dan onkruiden. Sommige gemeentebesturen geven in deze zaak het goede voorbeeld en drijven de ruiming der waterloopen krachtdadig en zorgvuldig door. Van verstandige landbouwers hoort men ook wel eens zeggen dat de grondoppervlakte der grachten tiendubbel opbrengt.

14. Is een grond te zuur, bij zooverre dat men er schade door lijdt (en zulke gronden zijn er veel) dan moet men er trachten aan te verhelpen. Daartoe zal men :

a) De oorzaken der grondzuurheid weg nemen.

b) Bemesten met basisch werkende meststoffen.

c) Den grond, zoo noodig, kalken.

Het is klaar, dat kalken en het gebruik van basisch werkende meststoffen niet zullen helpen, of geen durenden invloed zullen hebben, als de oorzaak van het verzuren, b.v. een slechte waterafvoer, niet in de maat van het mogelijke weggenomen wordt.

15. Als alcalische werkende meststoffen hebben we, behalve de reeds genoemde vormen van kalk, ook nog de kalkbevattende fosfoorzuurmesten als : Supra (A en B), Bernard fosfaat, Vestafosfaat, Metaalschuim. Verder de stikstofmesten : sodanitraat, kalknitraat en kalksalpeter. Als minst zuurmakende (kalkwegvoerende) potaschmest kunnen we het potaschsulfaat aanwijzen.

16. Daar de zuurgraad van den grond ook een grooten invloed heeft op de werkzaamheid der daarin levende microben, en die microben zulke belangrijke medehelpers der plantenvoeding zijn, wordt ook de plantenvoeding door den zuurgraad beinvloed.

Een P. H. van 8-9 (erg alcalische grond) schijnt alle microbenwerkzaamheid te beletten. Ook bij een P.H. van 4-5 wordt het microbenleven schadelijk beïnvloed. Zoowel een te zure als een te alcalische reactie blijken dus schadelijk te zijn. In een zeer zuren grond heeft de zoo belangrijke nitrificatie niet plaats. Een typisch geval is nog het optreden van aardappelschurft (Actinomyces scabies) in gekalkte gronden. Op een zuren grond schijnt die ziektekiem (of zwam) niet te kunnen leven. Kalkt men den grond en brengt men alzoo de reactie tot het neutrale of tot het basische, dan treedt na eenigen tijd de ziekte op. Dit geeft aanleiding tot de bij de landbouwers zeer verspreide meening, dat de kalk de onmiddellijke oorzaak der schurftziekte bij aardappelen is.

17. Volgende gewassen schijnen best weerstand aan de grondzuurheid te bieden : Rogge, haver, lupienen, serradella, aardappelen, kastanje en verschillende onkruiden. Houden van kalk : klaver, boonen, erwten, wikken, beeten, tarwe en serradella. Aardappelen schijnen best te groeien op neutrale gronden. Op zure gronden zou het zetmeelgehalte der aardappelen lager zijn. Daar echter eenerzijds een iets lager zetmeelgehalte niet schaadt aan de bruikbaarheid van eetaardappelen en anderzijds wegens het

gevaar van schurft, wordt voor de aardappelen wel een licht zuren grond als voordeeligst aanzien.

In Nederland, waar men meer van kalktoestand (zie N° II) dan van zuurgraad spreekt, heeft men getracht den bestgeschikten kalktoestand voor de verschillende landbouwgewassen te bepalen. Hudig geeft volgende tabel :

	Kalktoestand
Klavers, boonen, erwten	2
Beeten	0
Grasland	0
Rogge en haver	10
Gerst en tarwe	5
Koolrapen	5
Aardappelen	12 en lager

Van Trénel hebben we volgende gegevens over den optimalen zuurgraad voor sommige vruchten :

	P.H.
Aardappelen	5-6
Haver	5-6
Rogge	4-7
Tarwe	6-7
Suikerbeet	6-7
Gerst	7-8
Erwten	6-7
Klaver	6-7
Luzerne	7-8

Voor wat het bepalen van de optimale zuurgraden betreft is zeker nog veel te doen ; waarschijnlijk nog 't meest voor de tuinbouwgewassen.

Het vraagstuk van den zuurgraad van den grond staat in 't centrum der belangstelling. Zoowel van de meest vooruitstrevende landbouwers als van de landbouwwetenschappelijke onderzoekers. Reeds van nu af zijn de onderzoeksresultaten van dien aard, dat we er in de praktijk rekening moeten mee houden.

Wanneer we zoo goed als dit met een eenvoudige methode mogelijk is, den zuurgraad onzer gronden geregeld controleeren, dan kunnen we onze bemestingen zeker zoo toepassen dat schadelijke afwijkingen vermeden worden. Op zandgrond zal het, vooral waar veel aan de teelt van aardappelen gedaan wordt, best wezen den zuurgraad trachten te regelen zonder veel tot kalken zijn toevlucht te moeten nemen. Wanneer er dient gekalkt te worden, dan doet men dit met de noodige voorzichtigheid.

HOOFDSTUK X.

HET MICROBENLEVEN IN DEN GROND.

1. In voorgaande bladzijden was er meermalen spraak van microben, van verschijnselen door microben veroorzaakt en van factoren die invloed op het microbenleven uitoefenen.

De microben worden ingedeeld bij het plantenrijk. Zij zijn zoo klein dat men ze met behulp van een microscoop zeer sterk moet vergrooten om ze afzonderlijk te kunnen zien. In groote massa's bijeen zijn zij ook met het bloote oog zichtbaar. Over verdere indeeling der microben wordt op deze plaats niet gesproken. Alleen zij nog opgemerkt dat de microben, al worden ze bij de planten ingedeeld, toch het vermogen niet bezitten van organische stoffen op te bouwen, lijk de hoogere (bladgroenhoudende) planten dat kunnen. Zij moeten dus over organisch of bewerktuigd voedsel beschikken.

2. Er bevinden zich microben in de lucht, in het water, in den grond en op alle niet ontsmette voorwerpen aan de oppervlakte van den grond. De meeste microben vindt men toch in den grond. Een gram goeden tuingrond kan er millioenen bevatten. Dr. J. Stocklassa vond in een gram droge stof van grond, voorkomende van de laag, begrepen tusschen 10 en 20 cm. diepte, genomen na den oogst, in de maand Augustus :

Roggeveld	30 tot 43 millioen microben
Haverland	28 tot 37 millioen microben
Gerststoppel	42 tot 38 millioen microben
Beetenland	70 tot 90 millioen microben
Aardappelland	42 tot 45 millioen microben
Klaverland	72 tot 86 millioen microben
Luzerneland	80 tot 120 millioen microben
Goeden hofgrond	130 millioen microben

Afgezien van het bovenste, aan het licht blootgestelde laagje van eenige cm. dikte, mag men zeggen dat een grond rijkst aan microben is in die lagen, die het meest de oppervlakte naderen. Het aantal in de grondlagen aanwezige microben vermindert dus met het aangroeien der diepte.

3. Het feit dat in de diepere grondlagen weinig microben

zijn wordt ons klaar als we weten dat de microben slechts goed tieren, wanneer zij beschikken over voldoende *voedsel,* bij een voldoende *temperatuur,* een aangepaste *vochtigheidsgraad,* en een voldoenden toevoer van lucht (niet voor alle) en als de *reactie* van het midden gunstig is.

4. Warmte. — Te hooge temperatuur doodt de microben. Te lage temperatuur belet hun werkzaamheid. De beste temperatuur voor de ontwikkeling van vele microben, ligt bij 30 en 35° C.

Voedsel. — Vermits de microben bladgroenloos zijn, moeten zij over organisch voedsel beschikken. De humus is het hoofdvoedsel der microben in den grond.

Vochtigheid. — In een te droog midden ontwikkelen de microben zich niet (drogen van veevoeders en vruchten voor bewaring).

Lucht. — Sommige microben hebben lucht noodig (aeroben). Andere vreezen de aanwezigheid van lucht (anaeroben). Sommige microben zijn onverschillig tegenover de aan- of afwezigheid van lucht.

Reactie. — Microben zijn zeer gevoelig aan de reactie van het midden (zie vorig hoofdstuk). Zij zullen dus alleen goed tieren in een grond met een normale reactie.

In de natuur vervullen de microben een groote rol. De groene planten bouwen de stof op. Zij maken ingewikkelde organische verbindingen met de enkelvoudige minerale stoffen, die hun tot voedsel dienen, met het water en met de koolstof, die zij hoofdzakelijk uit de lucht trekken. De planten sterven af. Deels dienen de planten tot voedsel aan menschen en dieren. Het gebruiken en verteren van dit voedsel beteekent reeds een gedeeltelijk vereenvoudigen of afbreken van de door de planten opgebouwde stof. Menschen en dieren sterven.

Indien de stof, opgehoopt in plantenoverblijfsels, in menschen- en dierenuitwerpsels, in menschen- en dierenlijken, niet verder vereenvoudigd werd, zou ze niet opnieuw tot plantenvoedsel kunnen dienen. Het plantenvoedsel zou weldra ontbreken ; bij gebrek aan voldoenden plantengroei zouden menschen en dieren verhongeren.

De microben zetten de vereenvoudiging (vermineraliseering) der organische stoffen, deels reeds door menschen en dieren voltrokken, voort. Zij ontbinden plantenresten ; menschen- en dierenuitwerpsels, menschen- en dierenlijken. Zij maken de stof terug tot

beschikbaar plantenvoedsel. Zij zijn een onmisbare schakel in den omloop of cyclus der stof.

6. Meer bepaald zetten de microben in den grond de organische stoffen om, waarbij humus gevormd wordt die later verder vereenvoudigd wordt.

De stikstofhoudende stoffen worden omgevormd tot ammoniak (ammoniakgisting), en nitraten (nitrificatie). Soms worden de nitraten ontleed (denitrificatie). De microben stellen ook een deel der luchtstikstof beschikbaar ; zijn dus in eenige mate voedselaanbrengers voor de planten. Soms geven zij ook aanleiding tot het ontstaan van voor de planten schadelijke verbindingen.

7. De plantenoverblijfselen en dierenuitwerpsels hebben een ingewikkelde samenstelling. Sommige van de daarin aanwezige verbindingen verteren snel. Zij worden dus vlug door de microben vereenvoudigd. Met andere stoffen gaat dit niet zoo vlug vooruit. Sommige koolhydraten, vooral harde celstof en aanverwante verbindingen, alsook vetstoffen en wasachtige stoffen verteren niet zoo vlug. Het zijn nu die halfomgezette, of in een zekeren graad van omzetting verkeerende stoffen die men *humus* noemt. Voor ons is humus, de donkere, grauwe, soms iets bruinachtige massa die we als overblijfsels na sterke organische bemestingen in den grond vinden en die we in sterke mate aantreffen in teelaarde (terreau). Humus is dus geen naam, waarmede een goed bepaalde stof aangeduid wordt. Het is eer een verzamelnaam voor een reeks slecht bepaalde organische stoffen, in een zekeren toestand van ontbinding. Opdat de humusvorming gunstig en vlug zou verloopen moeten volgende voorwaarden vervuld wezen :

a) voldoende toetreding van de dampkringslucht ;
b) voldoende aanwezigheid der gepaste microben ;
c) een gepaste vochtigheidsgraad ;
d) een gunstige temperatuur ;
e) een voldoende hoeveelheid basen (kalk) om de geproduceerde zure stoffen te binden, waardoor de zuurgraad gunstig blijft.

Uit de opgesomde voorwaarden is gemakkelijk af te leiden dat een goede humusvorming alleen kan plaats hebben in een goed verluchten, voldoende warmen, niet te natten grond, die in die gunstige voorwaarde gehouden wordt door geregelde en gepaste grondbewerkingen.

8. In weiden, vooral in te vochtige weiden ; op natte landerijen ; in moerassen, in bosschen en op heiden, zijn de omstan-

digheden, waarin het verteren der organische stoffen moet plaats hebben, zoodanig ongunstig, dat er zich een ophooping dier organische stoffen voordoet. In zulke gronden is van een geregelde vereenvoudiging der organische stoffen en bijgevolg van een terug beschikbaar komen van het daarin bevatte plantenvoedsel weinig spraak.

9. Bij een verder voortgezette ontbinding der organische stikstofhoudende stoffen komt de organische stikstof weder ter beschikking der planten. Bij die vereenvoudiging der stikstof onderscheidt men hoofdzakelijk twee trappen, die gewoonlijk, de eerste de ammoniakgisting, en de tweede de nitrificatie genoemd worden.

10. De eiwitachtige organische stoffen worden door bemiddeling der microben omgezet in ammoniak. Die omzetting geschiedt met verschillende tusschenvormen. Het bij de ammoniakgisting vrij gekomen ammoniak kan men rieken in stallingen en bij het openen van beir- of aalkelders.

11. Bij een verdere omzetting van het gevormde ammoniak ontstaat salpeterigzuur, dat verder omgezet wordt in salpeterzuur, hetwelk zich bindt aan het in den grond aanwezige kalkcarbonaat. Daarbij wordt kalknitraat gevormd dat door de planten opgenomen kan worden.

12. Wanneer we bedenken dat de stikstof het duurste en het voornaamste plantenvoedsel is, begrijpen we onmiddellijk het groot belang van bovenbeschreven omzettingen. Daarom sommen we de omstandigheden op, waarin die omzettingen best plaats grijpen.

Tot een goed verloop van de nitrificatie zijn volgende zaken vereischt :

a) Een voldoende hoeveelheid stikstofhoudende organische stoffen, en ook minerale stoffen. Dit als voedsel voor de microben.

b) Een ruime toevoer van lucht. *Zonder lucht, geen nitrificatie.*

c) Een gepaste vochtigheidsgraad. Het verschijnsel gaat vlug in een goed vochtigen en terzelfdertijd goed verluchten grond.

d) Aanwezigheid van voldoende basen (kalk) om het gevormd salpeterzuur te binden.

e) Een gepaste temperatuur. Beneden 5° C. heeft het verschijnsel niet plaats. Het bereikt zijn hoogtepunt bij 37° en houdt op bij 57° C.

Alles wat de nitrificatie bevoordeeligt werkt ook een geregelde plantenvoeding in de hand. In dit opzicht kunnen we zorgen

voor : *a*) aanvoer van organische meststoffen ; *b*) een goede en diepe grondbewerking ; *c*) verzorging van den waterafvoer ; *d*) kontrool van den zuurgraad van den grond.

13. Sommige grondmicroben kunnen de nitraten omzetten. Enkele vervormen ze tot ammoniak ; andere vormen amiden ; nog anderen geven aanleiding tot het ontstaan van vrije stikstof. Dit verschijnsel is zeer schadelijk. We moeten daarom het noodige doen om het te voorkomen. Afwezigheid van lucht en aanwezigheid van koolhydraten b.v. celstof schijnen de denitrificatie vooral te bevoordeeligen. Wanneer we onze gronden goed verluchten begunstigen wij dus de nitrificatie terwijl wij de denitrificatie voorkomen. Het gebruiken van nitraten te gelijker tijd met strooachtigen stalmest moet natuurlijk vermeden worden.

14. De in den grond levende microben zorgen niet alleen voor de opneembaarwording der in de bouwlaag voorhanden zijnde stikstof ; ze leggen ook gasvormige stikstof uit den dampkring vast ten behoeve der kultuurplanten. We maken hierbij onderscheid tusschen het onmiddellijk vastleggen der stikstof door de grondmicroben en tusschen de stikstofvastlegging met medewerking van hoogere planten, die met de microben in symbiose leven.

15. Aan het onmiddellijk vastleggen der stikstof werken verschillende microbensoorten mede. Opdat ze goed zouden werken is de aanwezigheid van koolhydraten noodzakelijk. De hoeveelheid aldus vastgelegde stikstof zou tot 50 kg. per Ha. kunnen bedragen. Vooral onbewerkte humusrijke gronden (weiden, bosschen) zouden op die wijze merkelijke hoeveelheden stikstof machtig worden.

16. Reeds van in de oudheid werd er geleerd dat vlinderbloemige planten den grond beter maken, in plaats van hem uit te putten en ieder landbouwer weet bij ondervinding, dat achter klaver of andere vlinderbloemige planten niet zoozeer moet bemest worden. Sinds het einde der vorige eeuw weet men nu dat de vlinderbloemige planten de stikstof der lucht voor hun voeding kunnen gebruiken. Zij kunnen die stikstof bemachtigen met de medehulp van microben, die leven in de knobbeltjes die zich op hun wortels bevinden. Iedereen die al eens voorzichtig een klaverstruik of erwtenplant uitdeed heeft de knobbeltjes op de wortels dier planten gezien.

17. De microben der vlinderbloemige planten leven in den grond. Ze dringen in de wortels der vlinderbloemige planten terwijl

deze nog jong zijn. Na eenigen tijd hebben zich de hooger beschreven wortelknobbels gevormd en staan zij in verbinding met den sapomloop der plant. De plant voedt de microbe en deze brengt de stikstof in een opneembaren vorm ter beschikking der plant.

18. Daar de stikstof der lucht als voedsel voor de vlinderbloemige planten kan dienen, zou het dus een verkwisting zijn aan erwten en boonen, klavers, luzerne, serradella, lupienen, enz. die allen vlinderbloemige planten zijn, een stikstofbemesting toe te passen.

Toch kan een lichte stikstofbemesting ten behoeve der jonge, nog niet met wortelknobbeltjes bezette vlinderbloemige planten veel voordeel meebrengen.

Voor klavers kan men dit meermalen opmerken. De jonge klaverplanten treuren dikwijls een tijd na het uitkomen, eer ze verder krachtig doorgroeien. Wat onmiddellijk opneembare stikstof komt op dit oogenblik zeer te pas. Sterke stikstofbemestingen, lijk men die aan vlinderbloemige planten soms ziet toepassen, met aal, beir en scheikundige meststoffen, zijn vast verkeerd.

19. Als stikstofverzamelaars, als planten met een krachtig en diepgaand wortelgestel en een goede opbrengst, zijn de vlinderbloemigen de aangewezen planten voor het toepassen der groenbemesting.

20. Daar de microben der vlinderbloemige planten in sommige gronden kunnen ontbreken, kan het voordeelig zijn ze er zelf op te brengen. Practisch wordt het grondinenten reeds langen tijd toegepast. Men brengt daartoe eenvoudig een zekere hoeveelheid grond, b.v. 3000 kg. per Ha., van een stuk land waarop het te kweeken vlinderbloemig gewas goed gaat op het te bezaaien land. Sinds eenige jaren worden daartoe ook reinkulturen van de knobbelbacteriën gebruikt, die in den handel gebracht worden, vooral onder den naam van « Nitrágine ». Zulke reinkulturen worden ook gemaakt van de microben die de luchtstikstof onmiddellijk in den grond vastleggen.

21. We moeten hier nog opmerken dat het vastleggen der stikstof best verloopt in de omstandigheden waarop voor de nitrificatie nadruk werd gelegd. Dus in een goed verluchte, voldoende warmen grond, die daarbij een geschikte reactie heeft.

22. In den grond bevinden zich, behalve de meestal nuttige microben, waarvan hooger spraak was, nog een ander reeks van insgelijks, kleine levende wezens, nl. de protozoën die de nuttige

microben zouden vernietigen. Waar veel protozoën aanwezig zijn vermindert het aantal nuttige grondmicroben. Men heeft dan ook meermalen getracht die schadelijke wezens te dooden door sterilisatie van den grond ; meest met behulp van scheikundige middelen of van stoom.

23. We kunnen dit hoofdstuk over de grondmicroben best besluiten met nog eens te wijzen op het belang dier levende wezens in den grond en de daaruit voortspruitende noodzakelijkheid den grond te aanzien en te behandelen als een levend iets. Sommige schrijvers hebben den laatsten tijd bewezen dat het aantal aanwezige microben stijgt met het opbrengstvermogen van den grond. Men ziet in het aantal microben, in een grond voorhanden, een middel om de vruchtbaarheid van den grond te bepalen. Dit bewijst dat we alle pogingen moeten aanwenden die kunnen leiden tot een aanwakkeren van de microbenwerkzaamheid van den grond en tot het vergrooten van het aantal microben. Lijk uit dit hoofdstuk en ook uit enkele voorgaande bladzijden blijkt, zijn daartoe geëigend :

a) het ruim verluchten van den grond (grondbewerkingen) ;

b) een gepaste vochtigheidsgraad (waterafvoer, humus) ;

c) aanwezigheid van organische stoffen (bemesting met organische meststoffen) ;

d) een voldoend hooge temperatuur (waterafvoer, grondbewerking, humus) ;

c) het vermijden van erge grondzuurheid of van alcaliniteit (bemesting, bewerking en waterafvoer).

HOOFDSTUK XI.

INDEELING DER LANDBOUWGRONDEN.

1. Bij de menschen uit de praktijk, doch vroeger meer dan nu, sprak men van beetenland, klavergrond, roggeland, enz., en deelde men de gronden in volgens hunne bijzondere geschiktheid tot het voortbrengen van het een of ander voornaam gewas. Die opvatting van de indeeling der landbouwgronden werd, vooral in sommige landbouwstreken, verlaten ten gevolge van het feit dat men vele vruchten, die men vroeger slechts op bijzonder daartoe ge-

schikten grond kon winnen, tegenwoordig op ongeveer alle gronden teelt. Een treffend voorbeeld daarvan is de voederbeet.

Voor eenige jaren, toen het gebruik der scheikundige meststoffen nog minder algemeen was, kon men in de betere zandstreken den grond aanwijzen, waarop men alleen beeten kon winnen. Tegenwoordig teelt men, vooral dank zij een ruim gebruik van scheikundige meststoffen, beeten op ongeveer alle gronden. Van vele teelten mag hetzelfde gezegd worden.

2. Lijk in het tweede hoofdstuk van dit werk reeds gezegd werd, neemt men tegenwoordig als basis voor de indeeling der gronden, de natuurkundige samenstelling van den bodem en spreekt men van zandgronden, kleigronden, kalkgronden, humusgronden, leemgronden en gemengde gronden.

Voor die laatste gronden wordt de samenstelling dan nog nauwkeuriger door den naam aangeduid, als : zand-kleigrond, kleizandgrond, zandachtige humusgrond, humusachtige zandgrond.

3. Zandgronden bevatten gewoonlijk 90-95 % zand, zijn ruw bij het aanvoelen, hebben weinig samenhang, wat meebrengt dat ze gemakkelijk bewerken. Ze zijn verder zeer doordringbaar voor de lucht en het water. Ze hebben weinig absorptievermogen, vooral als ze arm aan humus zijn. Ze verteren vlug de organische stoffen, ten minste als ze niet te nat zijn. De zandgronden verwarmen gemakkelijk en koelen ook vlug af. Ze staan dus aan sterke temperatuurverschillen bloot. Daar de zandgronden gemakkelijk bewerken en vroeg verwarmd zijn in de Lente, zijn ze over 't algemeen goed geschikt voor groententeelt.

De onkruiden groeien gemakkelijk op zandgronden ; vooral sommige onkruidplanten komen veelvuldig voor. Daaronder hebben we : schaapzuring (Rumex acetosella), wilde spurrie (Spergula arvensis), muur (Stellaria media), Geraniumsoorten : wilde Kamille (Anthemis arvensis), kweekgras (Triticum repens), enz.

Op onbebouwde zandgronden treft men aan : struikheide (Calluna vulgaris), dopheide (Erica tetralix) ; verder : Droserasoorten of zonnedauw : zandzegge (Carex arenarea), biezen (Scirpus), bloembiezen (Juncus), enz. De gebreken van zandgrond zouden door vermengen met klei kunnen verholpen worden. Dit is echter practisch zeer moeilijk en slechts in zeldzame gevallen uitvoerbaar. Niet te veelvuldige doch goed opgevatte grondbewerkingen, vooral met het oog op het voordeelig benuttigen van de beschikbare hoe-

veelheid vocht, alsook sterke bemestingen met organische meststoffen hebben den besten invloed.

Aan zandgrond aangepaste kulturen zijn : rogge, aardappelen, haver, rapen, raapkoolen, spurie, serradella, lupienen, enz.

Op goeden en goed verzorgden zandgrond wint men ook goede beeten, klaver, vlas, wortelen, enz. Voor het kweeken van sommige groenten is zandgrond zeer geschikt.

In ons land hebben we zandgronden in het Noorden en in het midden van Oost-Vlaanderen, een deel van West-Vlaanderen, het Noorden van Brabant, in bijna gansch de provincie Antwerpen en in het grootste deel der provincie Limburg.

De ondergrond is in deze streken zandachtig of klei-leemachtig. Zit er klei of leem onder de bovenlaag dan vormen zich soms moerassen, of is de grond waterziek.

4. **Kleigronden** bevatten 30-40 % klei. In ons land spreekt men soms reeds van kleigronden bij een kleigehalte van 20 %. Kleigrond is zacht bij 't aanraken. In natten toestand is hij zeepachtig. Wegens zijn fijnheid van korrel heeft hij een groote kleefkracht. Het water en de meststoffen worden er goed door vastgehouden. Water en lucht dringen er moeilijker in. Natte kleigrond, die beloopen of bewerkt wordt, kan totaal ondoordringbaar worden.

Bij droogte wordt de kleigrond hard en vast. Kleigrond bewerkt steeds lastig. Vooral als de kleigrond te droog of te nat is, vraagt hij veel trekkracht. Het komt er dus bij zulken grond zeer op aan, het juiste tijdstip van bewerken te kiezen. Kleigronden zijn over 't algemeen laat en leenen zich min goed voor vroege kulturen. Diepe grondbewerkingen, veel stalmest, en bijtijds een goede dosis kalk verbeteren de eigenschappen van kleigrond. De onkruiden zijn minder talrijk voorhanden op kleigrond. Kleigrond dient o.a. voor grasland, voor beetenkultuur, voor het kweeken van tarwe, haver, gerst, klavers, erwten, paardenboonen, vlas, enz. Klei- en leemgronden vindt men in : het Zuiden van West-Vlaanderen, de Polders (Zeepolders en Scheldepolders), Henegouwen, het grootste deel van Brabant en een gedeelte der provincies Namen, Limburg, Luik en Luxemburg.

5. **Kalkgronden** bevatten 20 % en meer kalkcarbonaat. Ze zijn raar in België. Ze hebben een nogal uiteenloopende natuurkundige samenstelling. De kalkgronden zijn niet erg samenhoudend, doch plakachtig in vochtigen toestand. Ze vormen een korst aan de oppervlakte en worden hard bij droogte. De organische stoffen

worden er vlug in verteerd ; ze zijn aan groote temperatuurschommelingen onderhevig. Vele onkruiden aarden er goed in. Kalkgronden zijn voorhanden in de Borinage en tusschen Herve, Maastricht en Tongeren.

6. Humusgronden bevatten 10 % en meer humus. Het zijn lichte gronden. Ze hebben niet veel samenhang ; zijn goed doordringbaar voor water en lucht en houden het water goed vast. Ze hebben gewoonlijk een sterk absorptievermogen. Ten gevolge van hun sterk opslorpingsvermogen voor water, vriezen ze in den Winter gemakkelijk op. Het rollen van het graan in de Lente wordt dan noodzakelijk. De groote hoeveelheid humus in sommige dezer gronden is dikwijls te wijten aan overvloed van vocht. In dit geval worden zulke gronden door draineering fel verbeterd. Humusgronden zijn dikwijls zuur. In dit geval kan een kalkbemesting verbetering brengen. Dit nog te meer daar kalk de verbetering van den humus bevordert. Er zijn humusgronden aanwezig in de Kempen en ook in de Ardennen. Verder nog, doch zeldzamer, in de andere gedeelten van het land.

7. Gemengde gronden zijn b.v. gronden die geen klei genoeg bevatten om als kleigronden aanzien te worden terwijl ze toch te veel klei bevatten om als gewone zandgronden door te gaan. Staan zulke gronden dichter bij de kleigronden dan bij de zandgronden, dan noemt men ze klei-zandgronden. In 't omgekeerde geval spreekt men van zand-kleigronden. Daar de eigenschappen dezer gronden liggen tusschen deze der werkelijke klei- en leemgronden eenerzijds, en deze der zandgronden anderzijds, ligt het voor de hand dat deze gronden zeer goede eigenschappen zullen hebben.

Die gemengde gronden zijn doorgaans de beste die we hebben. Ze zijn goed voor ongeveer alle kulturen. Men vindt zulke gemengde gronden verspreid over de meeste grondstreken tusschen en vooral op de grensgebieden van klei- en zandstreken.

Lijk er gemengde gronden bestaan tusschen klei-zandgronden, zoo heeft men die ook tusschen zand- en humusgronden, klei- en kalkgronden, enz.

TWEEDE DEEL.

GRONDBEWERKING

INLEIDING

DOEL DER GRONDBEWERKINGEN.

1. De opbrengst van een kultuur wordt zooals we allen weten beïnvloed door talrijke factoren. De meest opvallende opbrengstfactoren zijn :

a) De hoedanigheid van den grond.

b) *De degelijkheid der grondbewerking.*

c) De degelijkheid en de sterkte der toegepaste bemestingen.

d) De waarde van het gebruikte zaai- of pootgoed.

e) De degelijkheid der toegepaste onderhoudszorgen waarin begrepen :

f) Eene zoo afdoend mogelijke voorkoming, desgevallend bestrijding van ziekten en insekten.

g) Klimatologische toestanden en weder gedurende den groei.

2. De opbrengstfactor *grondbewerking* beinvloedt in hooge mate het meerendeel der andere opbrengstfactoren. Bij onvoldoende bewerking heeft een grond nooit goede hoedanigheden. De bemestingen komen niet tot hun recht. Als gevolg daarvan kan het beste zaai- of plantgoed zijn goede hoedanigheden niet ten volle ontplooien en al de zorgen die we in dit geval toch nog aan onze oogsten moeten besteden voeren den kostenden prijs per eenheid zooveel te hooger op als de opbrengst lager is. Opdat de andere groeifactoren, die dikwijls veel onkosten meebrengen, tot een maximale opbrengst volledig zouden kunnen meewerken moet ook de factor grondbewerking tot zijn maximale waarde opgevoerd worden. Is die factor in het minimum, dan zijn een groot deel der kosten die gedaan werden om de andere opbrengstfactoren maximaal te maken, verloren.

3. Wanneer we den grond eens goed bekijken nadat er b.v. een graanoogst afgehaald is, dan wordt het ons onmiddellijk duidelijk dat in den toestand van den grond verandering moet gebracht worden eer hij in staat is weer een oogst voort te brengen.

De toestand van zulk een grond wordt meestal gekenmerkt :

a) door zijn vastheid ; zijn slechte struktuur ;

b) door de aanwezigheid van veel onkruid ;

c) door zijn gebrek aan opneembaar plantenvoedsel.

4. Uit die kenmerken kunnen we afleiden welke veranderingen door de bewerking van den grond zullen moeten bekomen worden om hem zijn opbrengstvermogen terug te bezorgen.

5. Vooreerst moeten we aan den grond zijn goede (kruimel) struktuur weer geven, waardoor :

a) De lucht goed in den grond kan dringen, en de gasverwisselingen tusschen bodemlucht en dampkringslucht goed kunnen plaats vinden. (Zie deel Grondkennis, Hoofdstuk VI).

b) Het vocht gemakkelijk in den grond kan dringen en niet aan de oppervlakte blijft staan waar het door verdamping kan verloren gaan.

c) De grond (in de Lente) met een grootere oppervlakte aan de lucht blootgesteld wordt, waardoor hij gemakkelijker droog wordt.

d) De door den grond ontvangen zonnewarmte beter in den bovengrond bewaard blijft, en zich minder door geleiding naar den ondergrond verliest.

e) Den grond voor zuurworden behoed wordt.

f) Waardoor ten slotte als gevolg der vorige voordeelen, het microbenleven in de bouwlaag aangewakkerd wordt.

Uit een goede microbenwerkzaamheid in den bodem vloeien dan weer volgende voordeelen voort.

a) Dat er een geregelde humusvorming plaats grijpt, en dat de humus regelmatig verteert.

b) Dat de nitrificatie vlug verloopt.

c) Dat er dus een geregelde en verzekerde plantenvoeding kan plaats vinden.

d) Dat er een geregelde en merkelijke vastlegging van luchtstikstof ten behoeve der teeltplanten plaats heeft.

6. Bij het bewerken van den grond wordt ook het onkruid vernietigd. Soms dienen de grondbewerkingen om het in de bouw-

laag bevatte onkruidzaad aan 't kiemen te brengen, waarna het vernietigd kan worden.

7. We hebben daarbij ook de gelegenheid de noodige meststoffen in de bouwlaag te werken, dus met den grond te vermengen en in 't bereik der plantenwortelen van den volgenden oogst te stellen.

8. Zoo geven we aan den grond zijn opbrengstvermogen terug. Zoo stellen we onze landerijen in staat een nieuwen oogst voort te brengen, en kunnen we hem weer het zaad voor een toekomenden oogst toevertrouwen.

9. Het voorgaande laat ons toe te besluiten dat de grondbewerkingen van het grootste belang zijn :

a) Omdat zij een hooge opbrengst der kultuurplanten mogelijk maken.

b) Ook om wille van den velen tijd en de kosten die zij vergen.

c) Ten slotte omwille van het feit dat andere groeifactoren als bemesting, hoedanigheid van zaai- en plantgoed e.a. algemeen verbeterd zijn, waardoor zoo mogelijk een verbetering der grondbewerking noodzakelijk wordt.

10. Bij het uitvoeren der grondbewerkingen moet er natuurlijk rekening gehouden worden met de uiteenloopende eischen en eigenschappen der verschillende grondsoorten. In het deel « Grondkennis » is daar reeds op gewezen en het zal wel onnoodig zijn er verder op in te gaan dat het b.v. niet op gaat een klei- of leemgrond op dezelfde wijze en met hetzelfde gereedschap te bewerken als een zandgrond.

Door de verschillende kulturen worden insgelijks verschillende eischen gesteld. Sommige verlangen een zeer diepe losse bouwlaag, b.v. aardappelen, andere stellen het best met een ondieper losgemaakten grond, b.v. tarwe.

11. Als doel der grondbewerkingen kunnen we voorop stellen : het brengen van den grond in een toestand die ons het gunstigste blijkt met het oog op de plantenvoortbrengst. We trachten dit doel te bereiken :

a) door een zoo groot mogelijke grondoppervlakte aan den invloed der lucht bloot te stellen ;

b) door den grond kruimelig en doordringbaar te maken ;

c) door hem een groote waterreserveplaats te bereiden ; een te veel aan water te vermijden, en 's Zomers het beschikbaar water voordeelig te gebruiken ;

d) door hem in goede verwarmingsvoorwaarden te brengen ;
e) door zijn microbenleven gunstig te beïnvloeden ;
f) door de onkruidplanten te vernietigen ;
g) door het in den grond brengen van meststoffen en zaden.

12. Al de opgesomde zaken kunnen niet met één enkele grondbewerking in orde gebracht worden. Daartoe behoeven verschillende bewerkingen, die we achtereenvolgens bondig zullen bespreken.

De bij die bewerkingen gebezigde werktuigen worden, na den uitleg van elke bewerking, zeer beknopt behandeld.

HOOFDSTUK I

HET OMWERKEN VAN DEN GROND.

A) *Ploegen.*

1. Bij het ploegen wordt de grond vertikaal en horizontaal losgesneden, omgekeerd en verkruimeld. De onderliggende grond wordt dus bovengebracht en aan den invloed der lucht blootgesteld. De bouwlaag wordt losgewerkt op zulke wijze dat de ledige ruimte sterk vergroot.

2. Bij het ploegen wordt de grond verlucht. Wij kennen reeds de gunstige werking van de lucht in den grond, vooral in verband met de ademhaling der wortels, met de kieming der granen, met de ontwikkeling van het wortelgestel, met het gereedmaken van het plantenvoedsel door de bodembacteriën, en met de reactie van den grond.

3. Het ploegen beïnvloedt het watergehalte van den grond. In losse gronden dringt het water gemakkelijk in. Wegens de vergroote ledige ruimte kan de grond ook meer water bevatten. Geploegde grond ligt met een grootere oppervlakte aan de lucht blootgesteld. Na het ploegen droogt de grond daardoor sterk uit ; in de Lente kan dit op drogen grond nadeelige gevolgen hebben.

4. Als we den grond los ploegen, blijft wegens zijn slecht geleidingsvermogen de warmte beter in de bouwlaag behouden. We hebben gelegenheid de meststoffen met de bouwlaag te vermengen. Het onkruid wordt bij het ploegen ondergewerkt. De wortels ontmoeten bij het in den grond dringen minder weerstand.

5. Wij onderscheiden :

a) het ondiep ploegen ;

b) de gewone beploeging ;

c) het diep ploegen.

6. Bij het ondiep ploegen wordt de grond 6-10 cm. omgewerkt. Het oppervlakkig ploegen wordt vooral toegepast na den oogst ; (Stoppelploegen) : na het afoogsten van wortel- en knolgewassen, om den grond klaar te leggen tegen den Winter en in streken met zwaarderen grond als tweede beploeging, in de Lente, op voor den Winter omgeploegde velden.

7. De gewone beploeging wordt uitgevoerd op een diepte van 15-30 cm. volgens de dikte van de bouwlaag ; de beschikbare trekkracht ; de te kweeken vrucht en de persoonlijke meening van den landbouwer. Men heeft in elke streek boerderijen, waarop geregeld enkele cm. dieper geploegd wordt als bij de buren. Zoowel voor wat de hoedanigheid van het werk betreft, als voor het gemak bij het uitvoeren is er veel aan gelegen een gunstig tijdstip te kiezen voor deze belangrijke bewerking. Dikwijls ziet men op te natte gronden ploegen. Op te natte gronden werkt men lastig, en de bewerking werpt niet al haar nut af. In een natten Lentetijd fopt men zich met al te haastig te willen ploegen.

8. Het diep ploegen wordt uitgevoerd op een diepte van 30-60 cm. Deze bewerking wordt zelden toegepast. Ze kan nochtans zeer nuttig zijn. Al de voordeelen bij een gewone beploeging bekomen, heeft men bij het diepploegen in een zeer versterkte mate.

Men kan bij het diep ploegen den ondergrond boven brengen, waarbij de gansche snede omgetuimeld wordt, zooals dit bij gewoon ploegen het geval is. Zulks is slechts in uitzonderlijke gevallen aan te raden. Gewoonlijk is de ondergrond minder vruchtbaar, heeft slechter natuurkundige eigenschappen, bevat soms schadelijke verbindingen, en is in ieder geval slecht van microben voorzien. Om de bouwlaag te verdiepen volstaat het van jaar tot jaar een drietal cm. dieper te ploegen en daarbij dan sterk te bemesten.

Het diep loswerken van den grond wordt best uitgevoerd met den molploeg, waarbij men den gewonen ploeg in dezelfde voor laat volgen van een ploeg zonder rister, die den grond roert, zonder hem omhoog te brengen. Op die wijze bekomt men al de voordeelen van het diep ploegen zonder de nadeelen die gewoonlijk verbonden zijn aan het boven brengen van den grond.

9. Het beploegen wordt uitgevoerd met allerhande vormen van ploegen.

We onderscheiden :

a) De gewone ploeg met houten balk en staart. Deze ter plaatse gemaakte, soms erg gebrekkige ploegen laten vooral te wenschen over voor wat de hoedanigheid van het werk en de vereischte trekkracht betreffen. Meestal geeft men best zijn voorkeur aan de zoogenaamde fabrieksploegen, die beter bestudeerd en zorgvuldiger afgewerkt zijn ; en daar ze in groote reeksen gemaakt worden, toch niet te duur kosten.

b) Enkele ploegen met voortrein zijn alleen te gebruiken waar men ploegt in gelijk land of breede panden. Ze gaan regelmatig en vergen minder inspanning van den voorman.

c) Meerscharige ploegen zijn vooral dienstig voor ondiepe beploegingen ; ze vragen betrekkelijk weinig trekkracht ; leveren regelmatig werk, en brengen een groote besparing aan handwerk.

d) Tuimelploegen of dubbele ploegen zijn ploegen waarmede men zoowel links als rechts kan ploegen. Bij het gebruik dezer ploegen is het mogelijk, mits het omkeeren van den ploeg telkens men aan het einde van het te beploegen stuk komt, van steeds naar eene zijde toe te ploegen. Het tijdroovende lossleuren wordt dus vermeden en men heeft geen open voren op het veld. Deze ploegen zijn natuurlijk maar alleen te gebruiken waar met voordeel kan gelijk geploegd worden.

e) De ondergrondsploegen. Feitelijk bestaan er verschillende toestellen om den ondergrond los te maken. Men heeft daarvoor de eigenlijke ondergrondsploegen, die in den handel te verkrijgen zijn, doch die men ook wel van een afgelegden gewonen ploeg, met geringe kosten kan laten maken, en andere toestellen « Grondwoelers » die op verschillende wijze, doch meestal in de omgeving van den zool, aan den gewonen ploeg bevestigd zijn. Daar de ondergrond niet aan den onmiddellijken invloed van de struktuur verslechtenden neerslag blootstaat, blijft het nuttig effect van een ondergrondbewerking ook langer dan één jaar duren. Het is daarom ook niet noodig ieder jaar den ondergrond van al den bebouwden grond der hoeve los te maken, wat, gezien het vele lastige werk, dat de ondergrondbewerking medebrengt ook vrijwel onmogelijk zou zijn. Het volstaat elk jaar een gedeelte b.v. ¼ van het bouwland op die wijze te behandelen. Daarvoor zou, mits den noodigen goeden wil, wel tijd te vinden zijn.

10. Er wordt geploegd in gewenten of bedden, in panden en in gelijk of plat land.

Gewenten. De grond wordt in bedden of gewenten van 2 m. geploegd. Daartusschen heeft men telkens een min of meer breede en diepe voor.

Voordeelen. Het water wordt van de opgebogen bedden langs de voren vlug verwijderd. De grond ligt hooger boven den grondwaterspiegel. Op de bedden wordt de bouwlaag verdikt. Sommige bewerkingen worden vergemakkelijkt. De grond kan in de Lente vroeger bewerkt worden. De planten lijden niet te zeer van de vochtigheid.

Nadeelen. De bouwlaag heeft een ongelijke dikte. De goede grond wordt in 't midden der gewenten bij elkaar geploegd. Aan de voren is de bouwlaag ondiep en van slechtere hoedanigheid, vandaar ongelijke opkomst der gewassen en ongelijke groei en opbrengst wegens ongelijken voedingstoestand. De beploegingen en andere grondbewerkingen geschieden niet zooals het zou moeten zijn. Men is in de onmogelijkheid verbeterde grondbewerkingstuigen te gebruiken. Het gebruik van zaaimachine en hakmachine, aanaardploegen, oogstmachine, enz. wordt fel bemoeilijkt of heelemaal onmogelijk. Vandaar handenarbeid en bijgevolg hoogere kostende prijs voor gekweekte vruchten.

De doenwijze is slechts te verrechtvaardigen in streken met zeer vroege kulturen en daar waar ondergronds draineeren, b.v. wegens moeilijke waterlossing, uitgesloten is.

Panden. Men ploegt den grond in panden van 5-25 m. breed.

Voordeelen. Deze doenwijze geeft dezelfde voordeelen, doch in verzwakte mate, als het ploegen in bedden.

Nadeelen. Zelfde nadeelen doch minder erg als bij het ploegen in bedden. Een verder nadeel, vooral bij het anleggen van breede panden is het hinderlijk lossleuren met zijn veel tijdverlies.

In gelijk land. Waneer men plat ploegt wordt het werk meestal uitgevoerd met een dubbele Brabantsche ploeg (Keerploeg).

Voordeelen. Geen lossleuring ; gelijke bewerking ; geen hinderende voren ; gelijke groei ; gemakkelijk uit te voeren ; geen ervaren voerlui vereischt. In plat land is veel gemakkelijker met allerhande landbouwmachines te werken ; dus heeft men ook merkelijke besparingen op het handwerk.

11. Bemerkingen aangaande het ploegen.

a) Over 't algemeen ploegt men te ondiep. Oorzaak daarvan kan zijn : onwetendheid, ongeschikt getuig, onvoldoende trekkracht. Alhoewel het te ondiep ploegen haast voor 't gansche land geschiedt, ziet men het toch meest gebeuren in streken met kleine bedrijven, waarop slechts één paard gehouden wordt. Dit paard wordt dan gewoonlijk aangekocht op 18 maand en verkocht op vier-vijfjarigen ouderdom ; dus op 't oogenblik dat men er goed zou mee gaan werken.

b) Er wordt te weinig gebruik gemaakt van ondergrondsploegen (molploegen). Nochtans de landbouwers die een ondergrondsploeg gebruiken zijn er om het meest tevreden over.

c) Bij het ploegen in gewenten wordt dikwijls zorgeloos te werk gegaan. De grond wordt zelden horizontaal afgesneden wegens het achteroverduwen van den ploegstaart. Langs de voren ligt gewoonlijk ook een te dunne laag losse grond.

d) Voor lentevruchten wordt op zandgrond dikwijls te laat geploegd. De grond droogt daarbij te sterk uit en men verliest merkelijke hoeveelheden vocht, die de planten gedurende den Zomer zoo noodig hebben. Ploegen vóór of tijdens den Winter zou hier dikwijls voordeeliger zijn.

e) Dikwijls ziet men (vooral in het Mechelsche) een tweeden man den ploeg vergezellen met een achter het rister aan den ploeg vastgemaakten stok van een drietal meter lengte, waarmede de geploegde snede tegen de vorige aangedrukt en fijngewreven wordt. De daaraan bestede tijd kan in de meeste gevallen als verloren aanzien worden, en die praktijk heeft meestal voor gevolg het ploegwerk te verslechten.

f) De gebruikte ploegen beantwoorden niet altijd aan de door ons aan een goeden ploeg te stellen eischen. De aangekochte fabrieksploegen zijn niet steeds geschikt voor den grond waarop zij gebruikt worden.

12. B. *Spitten.*

De grond wordt gespit, vooral door tuinbouwers, om bij het omwerken een beter resultaat te bekomen dan bij het ploegen. Er wordt bij tuinbouwers, en op kleine boerderijen ook wel gespit omdat men zelf geen gespan heeft en het moeilijk kan of niet gaarne wil leenen. Soms kan ook de onregelmatige vorm of

de geringe oppervlakte van het te bewerken stuk aanleiding zijn tot spitten.

13. Opdat bij het spitten goed werk zou geleverd worden dient men op 't volgende te letten :

a) Dat de open voor (stoep) zooveel mogelijk op dezelfde breedte en diepte gehouden wordt.

b) Dat de grond goed verkruimeld wordt. Daarom moet vermeden worden al te dikke steken te nemen. Bij grond die in groote kluiten wordt gespit gaat de lucht wel gemakkelijk tusschen de kluiten door, doch het inwendige der kluiten wordt niet verlucht. Op zandgrond mogen de kluiten grooter zijn dan op kleiachtigen grond, daar de zandgrond gemakkelijker de lucht doorlaat en, wanneer hij te fijn gespit of anderszins te fijn bewerkt wordt, hij zeer licht ineenslempt.

14. Men kan de oppervlakkige spitting, de gewone spitting en de diepspitting toepassen. De oppervlakkige spitting of het opsteken van den grond wordt toegepast om gespitten grond oppervlakkig los te maken en terzelfder tijd het onkruid te vernietigen. Ook wel om de meststoffen voor de lentezaaiingen in te werken.

Het gewone spitten wordt meest toegepast. Na den Winter wordt in den tuin op al het vrijkomende land de gewone spitting toegepast.

Het diepspitten geschiedt zelden. Dit wegens het vele werk dat het meebrengt. Bij het aanleggen van een tuin, bij het aanplanten van fruitboomen of om de vermenging van den bovengrond met den ondergrond te bewerken, kan het met voordeel toegepast worden.

15. Behalve de drie, zoo juist besproken wijzen van spitten, die overeenstemmen met de drie wijzen van ploegen, die vroeger besproken werden, wordt nog een vierde wijze van spitten veelvuldig toegepast, nl. het opschieten van den grond, of het in winterbedden leggen. Daarbij wordt de grond in bedden gelegd van 1 m.-1.5 m. breed, waartusschen voren van 0.3 m. De grond uit de voren wordt op de bedden gespit, en dient daar om het onkruid of den op het land gebrachten stalmest onder te dekken. Door deze bewerking krijgt de tuin een verzorgd uitzicht en worden verder verschillende andere voordeelen bereikt ; o.a. het goed verwijderen van het regenwater, het verluchten en sterk uitvriezen van de bouwlaag, enz.

16. Bij het spitten wordt gebruik gemaakt van verschillende

typen van spaden die verschillen met den aard van den te bewerken grond, met het doel der grondbewerkingen en volgens de gewoonten der streek. Hoofdzaak is dat een spade licht en goed hanteerbaar weze, dat ze voldoende sterk zij en daarbij goed aangepast aan haar werk.

17. Bij het vergelijken van het spitten met het ploegen valt het eenerzijds op dat men bij het spitten eenigszins verzorgder werk bekomt, anderzijds dat de kosten van uitvoering veel hooger zijn. Een man spit per dag 1-3 aren, volgens den aard van den grond, de wijze waarop gewerkt wordt en den iever van dengene die spit.

Een man met 1 of 2 paarden, volgens den grond min of meer zwaar is, ploegt ± 40 aren. Spitten kost dan ook van vier tot tienmaal duurder dan ploegen. Het spitten van den grond kan dan ook slechts in die gevallen te rechtvaardigen zijn waarin de bruto opbrengsten der kultuur zeer hoog zijn, en wanneer het ploegen werkelijk slechter uitslagen zou geven.

Het ware wenschelijk, en er zou alzoo veel nutteloos handwerk vermeden worden, dat de «paardsboeren» zouden ploegen, en ook zooveel mogelijk het andere paardewerk doen voor de kleine boeren (handwerkers) ; terwijl deze laatste dan in vergoeding voor het paardewerk eenige dagen bij den «paardsboer» zouden gaan helpen. Dit gebeurt nu reeds zoo in sommige streken. Die handelwijze zou echter nog meer uitbreiding moeten nemen.

18. *Freezen.* Bij het freezen beoogt men, den grond met eene bewerking in een zoo goeden toestand van verkruimeling en vermenging te brengen, dat hij na die eene bewerking zaaiklaar zou zijn.

Men tracht dit resultaat te bekomen met een toestel (freesmachine) waarvan het werkende deel bestaat uit een ronddraaiende cylinder, die van houwen, hakken, schoffels of haken voorzien is, die den grond in dunne lagen afsnijden en achteruit werken. Daarbij wordt de grond verkruimeld en vermengd en kan men er ook de noodige meststoffen onder werken. Hier te lande wordt op dit oogenblik nog weinig aan freezen gedaan. Er worden aan de freesmachines ook nog voortdurend verbeteringen aangebracht.

Waarschijnlijk heeft die wijze van grondbewerking wel toekomst ; vooral voor wat het bewerken van tuinbouwgronden met kleine freesmachines betreft.

HOOFDSTUK II.

OPPERVLAKKIGE GRONDBEWERKINGEN.

1. In dit hoofdstuk bespreken we de grondbewerkingen die niet meer de gansche bouwlaag, doch slechts een oppervlakkige grondlaag beroeren. Deze grondbewerkingen worden uitgevoerd, deels om het ploegwerk te volledigen, deels om den grond oppervlakkig los en gemullig te maken ; om zaad of meststoffen in te werken ; om onkruid te vernietigen en om enkele andere voordeelen te bekomen. We bespreken in dit hoofdstuk : het eggen, het cultivateren, het rollen en het sleepen.

2. *Het eggen.* Men beoogt bij het eggen :

a) Het volledigen van het ploegwerk. Na het ploegen ligt de grond meestal nog erg ruw. Voor er kan gezaaid worden moet de grond meer verkruimeld zijn. Met het eggen wordt de lichte grond zaaiklaar gemaakt.

b) Het ineggen der zaden, bij breedwerpig zaaien.

c) Het inwerken der meststoffen.

d) Het losmaken van de bouwlaag, om het uitdrogen van den grond in de Lente te bespoedigen.

e) Het vernietigen van onkruid en het bovenhalen der onderaardsche deelen van wortelkruiden.

f) Het vernietigen der mossen en het gedeeltelijk scheuren van de zode bij min verzorgde weiden.

g) Het bewerken van het uitstruiken der wintergranen en het verluchten van den vastliggenden grond.

3. Het eggen zou moeten geschieden wanneer de grond niet te nat en ook niet te droog is.

In te natte grond maakt men met het eggen slecht werk en vergt de bewerking veel nutteloozen arbeid. Is de grond te droog, dan kan men meermalen niet met de eg in den grond of anders maakt men den grond poederachtig fijn, zoodat hij bij regen sterk ineenslibt.

4. Op zandgronden wordt er dikwijls te veel geëgd. Men egt voor het ploegen in de Lente dikwijls meer dan éénmaal. Daarachter wordt meestal te ondiep geploegd. Na het ploegen wordt nogmaals geëgd. De grond ligt dan heel schoon en fijn, doch zijn te groote fijnheid brengt mee dat hij gemakkelijk in elkaar zakt ;

bij regen vlug ineenslempt en na korten tijd hard en onverlucht ligt. Er zit geen werk in den grond. « De grond braakt niet » zeggen de landbouwers. Gewoonlijk is de oogst dan onvoldoende.

5. Het eggen wordt met zeer uiteenloopend materiaal uitgevoerd. In de zandstreken gebruikt men nog veel de eggen met houten raam en houten of ijzeren tanden. Met deze eggen wordt dan geëgd in de richting van den scherpen kant der tanden of met de tanden in zijdelingsche richting. Op zwaardere gronden, en vooral sedert eenige jaren, gebruikt men gansch metalen eggen, die dikwijls uit meer dan eene afdeeling bestaan en waarbij het soms mogelijk is den stand der tanden te wijzigen.

Voor het eggen der weiden gebruikt men zeer beweeglijk gebouwde eggen met korte tanden, die men gewoonlijk weideëggen of kettingeggen noemt. Deze eggen worden ook na het gewone eggen gebruikt om den grond verder fijn te maken, en om aardappelen te eggen voor het uitkomen.

Op zwaardere gronden en bij ontginningen gebruikt men soms rollende eggen en schijfeggen.

6. *Het cultivateren.* Met den cultivator bewerkt men den grond om een resultaat te bekomen dat ligt tusschen dat wat men bekomt bij het ploegen en wat bereikt wordt bij het eggen. Men gebruikt den cultivator :

a) Voor het ontstoppelen, in de plaats van een lichte beploeging.

b) Om den grond in de Lente los te maken.

c) Om onkruiden te vernietigen en vooral om de onderaardsche deelen der wortelonkruiden boven te halen.

d) Soms om zaden onder te werken.

7. Men gebruikt verschillende typen van cultivatoren. Vooral de werkende deelen verschillen. Die werkende deelen zijn platte tanden, messen, schoffels of beitels.

Bij sommige cultivatoren is het raam gedragen door wielen. Soms sleept het toestel op schaatsen over den grond. Aan beide constructies zijn voor- en nadeelen. De stand der tanden is regelbaar. Soms zijn de tanden vast. Dikwijls heeft de cultivator veerkrachtige tanden. Cultivators met veerende tanden vragen minder kracht en leveren beter werk.

8. *Het rollen.* De zooeven besproken grondbewerkingen laten den grond soms achter in een voor de kultuur weinig geschikten toestand. Dikwijls is de grond grofkluiterig en bevat hij groote hol-

ten. Het rollen komt in dit geval de vorige bewerkingen volledigen. Bij het rollen wordt de grond aangedrukt. Zijn oppervlakte wordt effen, wat het werken met de pikmachine vergemakkelijkt. Wanneer men rolt na het zaaien wordt het zaad aangedrukt. Dit innig in aanraking komen met den grond vergemakkelijkt de wateropname. Het aandrukken van de bouwlaag bevordert de vochtopstijging uit den ondergrond. Graan dat opgevrozen is wordt na den Winter met de rol terug aangedrukt. In de weiden wordt gerold om de graszode aan te drukken. Daarvoor wordt liefst een zware rol gebruikt.

9. Men gebruikt rollen van zeer uiteenloopenden bouw. Op lichtere grond worden wel eens houten rollen gebruikt. Verder gebruikt men steenen en meest van al metalen rollen. Een rol zakt dieper in den grond naarmate haar gewicht grooter en haar lengte en diameter kleiner, en de grond losser is.

Meestal maakt men met voordeel gebruik van rollen die uit meer dan een stuk bestaan. Zulke rollen drukken den grond gelijkmatiger aan, en vergemakkelijken het draaien op 't eind van het stuk.

10. *Het sleepen.* Bij het sleepen beoogt men vooral het fijnmaken en gelijkleggen der grondoppervlakte. Daarbij wordt de grond ook eenigszins samengedrukt. Het samendrukken is echter minder sterk dan bij het rollen.

11. Het sleepen wordt toegepast voor het zaaien van fijn zaad en om het kleine onkruid te vernietigen op met aardappelen beplanten grond. Op aardappelland moet het sleepen natuurlijk geschieden voor dat er kans is dat men er de opkomende aardappelen mee beschadigt.

Op lichten grond wordt het sleepen wel eens toegepast in de plaats van het rollen.

12. Meestal wordt de « Sleep » door den landbouwer zelf vervaardigd uit het raam van een oude houten eg, waartegen langs de onderzijde planken genageld worden.

HOOFDSTUK III.

ONDERHOUDSBEWERKINGEN.

1. Gedurende den groei der planten zijn er voortdurend zorgen vanwege den landbouwer vereischt. Meestal is het voordeelig den grond aan de oppervlakte los te houden. De planten moeten tegen het onkruid beschermd worden. Sommige kultuurzorgen bevorderen de ontwikkeling van de kultuurplanten. Van die verschillende bewerkingen worden hier besproken :

Het hakken, het aanaarden en het wieden.

2. *Het hakken.* Het hakken wordt vooral uitgevoerd om den grond te zuiveren van onkruid. Soms wordt er gehakt om het water in den grond te besparen. Wanneer de grond door rollen of anderszins een gesloten struktuur heeft, dan stijgt het vocht uit de onderliggende lagen door de haarbuiskracht gemakkelijk omhoog. Komt dit vocht tot aan de grondoppervlakte, dan verdampt het en wordt er dus water uit den grond verkwist. We weten echter uit wat we leerden in de Grondkennis dat door de haarbuiskracht het vocht niet stijgt van nauwe buisjes in wijdere. Vandaar dat, wanneer we den grond oppervlakkig losmaken bij het hakken, het bovenste losgemaakte laagje wel sterk uitdroogt, doch het verdampen van opstijgend water vermeden wordt. Die vochtbesparende werking van het hakken wordt uitgedrukt door spreekwoorden als « een behakking is een begieting waard ».

3. Een werkelijk voordeel van het hakken ligt ook in het losmaken van de bovenlaag. Daardoor wordt de lucht gemakkelijker in de bouwlaag toegelaten, wat een heele reeks gekende voordeelen meebrengt. Ook het regenwater dringt beter in den bodem. Er loopt minder regenwater verloren, en daar het vlugger in den grond dringt verdampt er ook minder aan de oppervlakte. Wordt er vooral gehakt met het oog op de verluchting van den grond, dan wordt er best diep gehakt. Hoe dieper men hakt, hoe grooter de invloed dier bewerking op den plantengroei is. Men kapt daarom korte, diepe sneden af met een hak waarvan het blad een grooten hoek met den steel maakt. Wanneer men hakt om het onkruid te vernietigen en ook als die bewerking uitgevoerd wordt om den grond versch te houden, dan kan ondieper hakken voordeelig zijn. Men maakt dan langere, dunnere sneden met een hak die ondieper gesteld is en men zorgt er wel voor het onkruid goed van den grond los te maken.

4. Het hakken wordt soms te laat uitgevoerd, d.w.z. als de planten reeds een zeer ontwikkelend wortelgestel hebben. Voor beeten en aardappelen is dit nl. meermalen het geval. Te laat uitgevoerde behakkingen schaden door het kwetsen van het wortelgestel der planten. Men zou ook in vele gevallen met voordeel menigvuldiger behakkingen toepassen, vooral waar men een hakmachien (paardenhak) kan gebruiken. Wanneer men in de Lente of tijdens den Zomer na regen kan hakken, bekomt men het dubbele voordeel van het neergevallen vocht te besparen en den dichtgeslagen grond terug los te maken.

5. Van veel belang is ook het tijdig aanvangen van het hakken. De grond heeft het losmaken dikwijls zoo noodig en men moet werkelijk niet wachten tot het onkruid alles overgroeid heeft, om te beginnen met het te bestrijden. Tijdig aanvatten van het werk zou dikwijls tijdbesparend werken.

6. Het hakken wordt uitgevoerd met de hand of met de hakmachine. Met de hakmachine wordt het werk sneller gedaan. Het dikwijls herhalen der bewerking wordt daardoor mogelijk. Het hakken kost ook goedkooper. Met de hand kan men zorgvuldiger werk maken ; het is mogelijk tot in de onmiddellijke nabijheid der planten te werken ; men kan met de bewerking beginnen als de plantjes nog kleiner zijn en beschadiging der planten, die bij de hakmachine, vooral aan het einde van het veld, nogal eens voorkomt, is bij hakken met de hand uitgesloten. Het werk kost echter veel duurder en kan niet altijd tijdig uitgevoerd worden.

7. *Het aanaarden.* Bij het aanaarden wordt de grond in den vorm van hoopen of ruggen tegen de kultuurplanten opgewerkt. Deze bewerking brengt volgende voordeelen mede :

a) Het losmaken van den grond en het vernietigen van onkruiden, lijk bij het hakken.

b) Het sneller verwarmen van de opgehoopte aarde, vooral wegens het droger worden daarvan. Het droger zijn van die aarde, ten gevolge van een grooter verdampingsoppervlak, en ook wegens het wegvlieden van een gedeelte van het regenwater, brengt mede, dat aardappelknollen in de opgedroogde aarde niet zoo gemakkelijk rotten.

c) Het rooien der aardappelen wordt vergemakkelijkt.

d) De wortelontwikkeling en de vorming van stolonen wordt er bij aardappelen door bevorderd.

8. Uit het feit dat aangeaarde grond in de bovenste laag ster-

ker uitdroogt kan voortvloeien dat deze bewerking op zandgrond minder voordeelig kan werken.

9. Het aanaarden wordt bij eenige tuinbouwgewassen vooral toegepast om meerdere malschheid te bekomen. Dit is nl. het geval bij selder, porei, kardoen, koolrapen, enz.

10. Goede resultaten met het aanaarden der aardappelen bekomt men vooral op zware en natte gronden. Op zeer lichte gronden is het resultaat zelfs zeer twijfelachtig. Bij een proef, in 1926 op de boerderij der Hoogere Normaalschool voor Landbouwhuishoudkunde te Berlaer aangelegd, gaf het aanaarden geen merkelijk beter resultaat dan het niet aanaarden. De niet aangeaarde perceeltjes werden tegelijk met het aanaarden der andere perceeltjes een laatste maal gehakt. Die proef werd aangelegd in lichten, weinig humushoudenden zandgrond.

11. De vroegere aardappelen worden dikwijls te laat en te sterk aangeaard. Daarbij worden wortels en stolonen zeer beschadigd. Het aanaarden wordt hier bemoeilijkt door een zeer dichten stand van het gewas.

12. Het aanaarden wordt uitgevoerd met de hand of met den aanaardploeg. Bij het aanaarden met de hand bekomt men zorgvuldiger, doch langduriger en dus duurder werk. Bij het aanaarden met den aanaardploeg worden bij mindere oplettendheid van den voerman, de aardappelen meer beschadigd dan bij het aanaarden met de hand.

13. *Het wieden.* Bij het wieden wordt het onkruid met de hand met wortels en al verwijderd. Bij het uitvoeren van dit uiteraard langdurig en bijgevolg kostelijk werk, wordt er vooral op gelet, dat ook de wortels mee verwijderd worden. Daarin lukt men alleen als de grond niet te hard, dus niet te droog is. In tegenstelling met het hakken heeft het wieden dus bij voorkeur plaats bij vochtig weer. Zoo noodig wordt de grond vóór het wieden begoten.

14. Het wieden wordt, juist lijk het hakken, tijdig uitgevoerd. Wordt de bewerking te lang uitgesteld, dan vergt ze veel meer tijd, en intusschen heeft het onkruid ook reeds meer schade aangericht.

Het zaaien op rijen heeft o.m. dit voordeel gebracht, dat vele planten die vroeger moesten gewied worden nu met hakken onkruidvrij kunnen gehouden worden. Daarmede zijn merkelijke tijdbesparingen bekomen.

DERDE DEEL.

GRONDVERBETERING

INLEIDING.

1. Pogingen tot meer opbrengst van den landbouw kunnen zich in twee richtingen bewegen :

a) Men kan zoo mogelijk de uitgestrektheid der labeurgronden vergrooten door het ontginnen van de tot nog toe onbebouwde gronden.

b) De opbrengstmogelijkheden der reeds in kultuur zijnde gronden kunnen verbeterd worden.

2. Het opbrengstvermogen van een grond gaat in den loop van elk kultuurjaar in zooverre achteruit, dat men na het afoogsten der vruchten den grond door verschillende middelen tracht te herstellen. Vooraleer de grond opnieuw bezaaid of beplant wordt, doet men hem verschillende bewerkingen ondergaan, en dient men hem een nieuwen voorraad meststoffen toe.

Het bewerken en bemesten zijn middelen die ongeveer ieder jaar opnieuw toegepast worden. Men bekomt daarmede geen blijvende verbetering. Zulke gewone middelen ter verbetering worden elders in dit werkje besproken. Behalve die gewone middelen tot verbetering van het opbrengstvermogen der gronden gebruikt men soms dieper ingrijpende middelen, die hun invloed voor eene reeks van jaren doen gevoelen. Die bewerkingen moeten dus niet dikwijls opnieuw herhaald worden. Zij stellen den landbouwer soms in staat vruchten te winnen op gronden die vroeger de geschiktheid tot vruchtenvoortbrengst misten. Dit is o.a. het geval bij de heideontginning. Dit kan ook in sommige gevallen bekomen worden bij het bevloeien en het afwateren in polders, wateringen, enz.

3. Voor ons zijn meest van belang : de heideontginningen ; het droogleggen en het bevloeien. Al deze buitengewone middelen ter verhooging van het opbrengstvermogen der gronden, vergen veel moeite, en ook het aanwenden van aanzienlijke kapitalen.

4. Dikwijls wordt het uitvoeren van de hier te bespreken

grondverbeteringsmiddelen bemoeilijkt. Twee voorname moeilijkheden zijn :

a) Dat de landbouwers, die de verbetering zouden willen bewerken, geen eigenaar zijn van de verbeterde gronden, terwijl de eigenaars niet steeds genegen zijn de noodige kapitalen in de zaak te steken, zelfs bij toezegging van een goeden intrest vanwege de huurders.

b) Dat de mogelijkheid van waterafvoer of wateraanvoer ontbreekt.

Een andere moeilijkheid rijst op, wanneer meerdere eigenaars over een of ander verbeteringswerk moeten tot accoord komen.

Vooral in de vlakliggende deelen van het Vlaamsche landsgedeelte, stoot men soms op de moeilijkheden van den waterafvoer, bij het aanleggen van draineeringswerken. Toch zou in dien toestand veel verbetering kunnen gebracht worden, alleen reeds door het ruimen der bestaande plaatselijke waterloopen. Wanneer men bedenkt wat belangrijke rol de grondwaterstand speelt bij het bepalen van de vruchtbaarheid der gronden, dan wordt de verregaande onbezorgdheid der landbouwers, in verband met het open houden van grachten en beken, bepaald onbegrijpelijk.

HOOFDSTUK I.

HEIDEONTGINNING.

Er zijn in de Kempen nog tienduizenden Ha. woeste gronden, waarvan veruit het grootste deel voor ontginning tot bouwland of weide vatbaar zijn. De juiste uitgestrektheid dier gronden aangeven is moeilijk. De landbouwstatistiek, opgemaakt in 1910, geeft volgende cijfers :

	Onbebouwde gronden	Bosschen
Arrondissement Antwerpen	12.186.04 Ha.	12.875.16 Ha.
Arrondissement Mechelen	1.430.23 Ha.	2.514.85 Ha.
Arrondissement Turnhout	22.142.45 Ha.	26.748.72 Ha.
Totaal voor de Prov. Antwerpen	36.567.84 Ha.	41.449.61 Ha.
Arrondissement Hasselt	9.376.37 Ha.	14.138.19 Ha.
Arrondissement Maaseijck	18.388.19 Ha.	19.498.75 Ha.
Arrondissement Tongeren	2.742.49 Ha.	6.992.98 Ha.
Totaal voor Limburg	30.507.24 Ha.	40.620.93 Ha.
Totaal voor België	106.050.39 Ha.	521.215.77 Ha.

Sinds 1910 is er echter veel veranderd. Groote oppervlakten vage grond werden tijdens en na den wereldoorlog ontgonnen. De heiden krimpen jaarlijks in. Het gebruik van nieuwere werktuigen en werkwijzen heeft daar zeker toe bijgedragen. Tijdens en ook na den oorlog werden groote uitgestrektheden dennebosch afgemaakt. De zoo vrij gekomen gronden zijn niet alle terug opgeplant en sommige zouden ook met voordeel tot bouw- of weideland herschapen worden.

2. De heidegrond is zeer verschillend van samenstelling. Van boven heeft men meestal een laag zuren heidehumus van zeer verschillende dikte. Dan volgt zavel, met de meest uiteenloopende kleur en samenstelling. Soms is het zavel hard of schurftachtig. Zulke schurftlagen bevinden zich ook onder de bouwlaag van soms lang ontgonnen Kempische gronden. Zij veroorzaken veel moeite en verminderen fel de kultuurwaarde dier gronden. Onder het zavel vindt men meest wit zand. Soms zit er op eenige diepte leem onder het zand. In zekere gemeenten heeft men dit leem met den zandigen bovengrond vermengd. Men heeft daar aldus een bijzonder goede bouwlaag geschapen met een doordringbaren ondergrond. Het ongelijk liggen der heidegronden brengt dikwijls veel last mede en bemoeilijkt het gebruik van gespan of tractor bij het ontginnen.

3. De buitengewoon groote verscheidenheid der heidegronden brengt mede dat er zeer uiteenloopende prijzen voor betaald worden en dat men in elk bijzonder geval moet nagaan met wat grond men het bij aankoop te doen heeft.

4. De heidegrond draagt een kenmerkend plantenkleed. Men vindt veel verschillende planten op de heidevlakte ; vooral toch de twee heidesoorten. Op de droge plaatsen treft men vooral bezem- of bieheide aan (Calluna vulgaris). Op de vochtigere plaatsen vindt men vooral dopheide of hommelheide (Erica tetralix). Verder tot de heideflora behoorende planten zijn : Bunt of Moliniagras ; Zonnedauw of Drosera ; Sprietmos of Politrychum ; Brem of Sarothamnus e.a. Op drassige gronden vindt men Veenmos (Sphagmum), Gagel (Mirica), Biezen (Juncus) en talrijke andere planten.

Soms wordt het heidekruid verkocht voor strooisel en in de nabijheid der meeste Kempische boerderijen, met den traditioneelen potstal, vindt men de bijna onvermijdelijke heistrooiselmijt.

5. Bij het ontginnen werd de heide vroegertijds meestal ge-

spit. Het « heispaaien » was een gewoon winterwerk voor de landbouwers met groote, reeds helpende kinderen. Bij het spitten der heide bekomt men het degelijkste werk. De heidezode wordt regelmatig ondergewerkt en men heeft gelegenheid de kleine oneffenheden van den bodem bij te werken. De meeste ontgonnen heidevelden zijn echter den laatsten tijd geploegd. Bij het ploegen dient er op gelet, dat de zode goed omgekeerd wordt. Een gewone houten ploeg, ter plaatse vervaardigd, levert soms zeer goed werk. Den laatsten tijd werd nochtans veel modern materiaal aangekocht. De groote moeilijkheid bij het heideploegen ligt in de oneffenheid van den bodem.

Diep ploegen is dikwijls moeilijk, wegens gebrek aan trekkracht. Nochtans is in de meeste gevallen een diepe bewerking van den grond zeer gewenscht. Het bijeenspannen der paarden van twee boeren in één buurt brengt dikwijls de oplossing.

6. Het verkruimelen van den omgeploegden heidegrond brengt weer moeilijkheden, daar het den gewonen landbouwer aan het beste gerief mangelt. Meermalen zagen we tot verkruimeling der omgekeerde heide, door het werkvolk der Belgische Heidemaatschappij gebruik maken van schijfegge en cultivator. De gewone landbouwer moet het meestal stellen, met de gewone houten eg met ijzeren tanden. Als de grond zorgvuldig geploegd is maakt men op die wijze ook goed werk.

In 't algemeen, en zeker als men ontgint met het oog op het aanleggen van grasland, is het best, de in den Herfst omgeploegde heide gedurende den Winter te laten rusten. De grond sluit goed aan en de natuurlijke verkruimeling vordert.

7. Als de omstandigheden gunstig zijn, d.i. bij een heide met een gelijkmatig uitgewaterden en gelijkliggenden grond, kan goed werk verricht worden met een tractor bij het heideploegen. In veel heidevelden laat echter de hoedanigheid van het werk te wenschen over. Op de natte heiden wordt het ploegen met een tractor bepaald onmogelijk.

8. De bemesting is bij het ontginnen der heidevelden een zaak van het grootste belang. Het welgelukken der ontginningen, die de laatste jaren uitgevoerd werden, mag men voor een ruim deel aan de betere bemestingen toeschrijven.

Voor de heidebemesting komen vooral in aanmerking : stalmest, straatmest, groenbemesting en scheikundige meststoffen.

Stalmest wordt meestal slechts gebruikt voor niet te groote

perceelen. Bij het ontginnen van grootere oppervlakten wordt met voordeel gebruik gemaakt van straatmest. Behalve in de nabijheid van waterwegen zijn de hooge vervoerprijzen daartegen een groot bezwaar. Straatmest moet voor het gebruik gereinigd worden ; dit is : ontdaan van alle niet rottende voorwerpen, als glas, blikken voorwerpen, enz. Op weiden die afgegraasd worden, kunnen na gebruik van straatmest vergiftigingen voorkomen. Tot groenbemesting worden vooral gele lupienen en serradella gezaaid. Het eerste jaar laat het lupienengewas zeer dikwijls te wenschen over. Een voorafgaandelijke bemesting van den grond, vooral met scheikundige meststoffen, alsook het inenten van den grond zouden meer kans op welgelukken geven. (Zie « Grondkennis », Hoofdstuk : Microbenleven in den grond).

Het tweede jaar geven de lupienen een betere opbrengst. Waar lupienen ter bemesting van den ontgonnen grond gezaaid worden, zaait men ze daarom gewoonlijk twee jaren na mekaar.

9. De bemesting der heidevelden wordt volledigd door een flinke dosis scheikundige meststoffen. Het fosfoorzuur wordt gegeven met een of andere basische fosfoorzuurmest als : Thomasslakken, Bernard fosfaat, Supra, enz. De noodige hoeveelheid potasch wordt aangebracht met Sylviniet of Cloorpotasch. Vooral van de fosfoorzuurmesten worden groote hoeveelheden gebruikt. Ook de potaschbemesting mag mild toegemeten worden.

Voor de stikstofbemesting heeft men de keuze tusschen een heele rij stikstofmesten. Behalve op den prijs dient ook gelet op de bijzondere omstandigheden waarin de bemesting toegediend wordt. De stikstofbemesting moet voorzichtiger toegemeten worden dan de fosfoorzuur- en potaschbemesting. Voor meer uitleg daarover, vooral wat de toe te dienen hoeveelheden betreft, zie deel « Bemestingsleer ».

10. Van hoofdzakelijk belang is ook de kalkbemesting. De heidevelden zijn alle ,het eene sterker dan het andere, zuur geworden. Hun zuurgraad wordt verbeterd en de vertering van de ondergeploegde organische stoffen wordt bevorderd door een voldoende kalkbemesting. Men gebruikt ± 3000 kg. kalk per Ha. Van andere kalkmesten, dan van gebrande kalk wordt weinig gebruik gemaakt.

Bij de ontginning tot weiland heeft men de noodige aandacht te schenken aan het aankoopen van goed zaaizaad. De gebruikte hoeveelheden zaad en de samenstelling van het zaadmengsel ver-

schillen zeer veel. Sommige landbouwers geven er de voorkeur aan, bijna enkel klavers te zaaien, waarbij dan nog hoofdzakelijk witte klaver genomen wordt, die overigens zeer goed gaat in de Kempische weiden. Anderen zaaien 2/3 graszaden en 1/3 klaverzaden. Daarbij komen in het zaadmengsel als grassen in de grootste hoeveelheid voor : Engelsch raygras, Italiaansch raygras en Zwenkgras. Verder, doch in kleinere hoeveelheid, Fransch raygras, lammerstaart, kropaar en beemdgras. Als klavers gebruikt men vooral : witte klaver en Zweedsche of bastaardklaver ; verder ook hopperups en roode of gewone klaver. Daar men nogal groote hoeveelheden zaad, nl. ± 45 kg. per Ha. zou moeten gebruiken, kost zoo'n zaadmengsel ook duur. Daar het welgelukken der onderneming echter in hooge mate van het gebruik van goed zaaizaad afhangt, mag men op die kosten niet zien.

12. Men zaait gewoonlijk in de Lente. Soms zaait men in vroegrijpe haver. Andermaal zaait men naakt. De zwarte presidentshaver, die het voordeel heeft, met de rogge rijp te zijn legert nogal gemakkelijk. Zaait men het zaadmengsel voor de weide onder dekvrucht dan wordt deze vooral niet te dik gezaaid.

Het zaaien vóór den Winter geeft niet steeds goede uitslagen, vooral omdat de heide dan meestal niet lang geploegd ligt en bijgevolg niet genoeg gezet is en ook wel wegens het tekort aan vocht op nogal droge heidevelden.

13. Het ontginnen tot bouwland wordt tegenwoordig minder toegepast. Daarvoor komen vooral hoogere heidevelden in aanmerking. De bewerking geschiedt als boven reeds vermeld werd. Men zaait veelal eerst lupienen ; soms ook een mengeling van lupienen en serradella. Daarachter komt als eerste eigenlijke oogstvrucht de rogge ; later klaver of aardappelen.

Heiden waarin men bij het ontginnen veel straatmest gebracht heeft geven gewoonlijk nog vele jaren nadien schurftzieke aardappelen. Dit is nl. op vele gronden in de nabijheid der Kempische vaart het geval.

14. Aan de heideontginners die daartoe in de noodige voorwaarden verkeeren wordt bij het ontginnen een staatstoelage toegekend van 300 fr. De prov. Antwerpen voegt daarbij nog een derde der Staatstoelage. Voor het vervullen der noodige formaliteiten tot het bekomen dier toelagen, alsook voor verdere inlichtingen aangaande vraagstukken in verband met het ontginnen wen-

de men zich tot zijn landbouwvereeniging of tot den Heer Staatslandbouwkundige der streek.

15. Na de bespreking van het ontginnen past hier ook een woord over het uitrooien der houtkanten in de Kempen. Een der eigenaardigheden van het Kempisch landschap zijn de talrijke houtkanten. Men vindt een houtkant rond elk stuk land. Ook in zekere gedeelten der Prov. Oost-Vlaanderen is dit het geval. Op de grens van twee velden maakt dit dus een dubbelen houtkant met in 't midden daartusschen een gracht voor den waterafvoer. Die houtkanten werden door onze voorouders destijds zeer waarschijnlijk behalve voor de houtopbrengst ook aangeplant tot bescherming der daartusschen liggende velden. Zij moesten de winden ondervangen die anders de losse gronddeelen meevoerden, de planten losrukten en de gronden na de lentebewerkingen te snel deden opdrogen.

16. Nu bemerkt men sinds eenige jaren algemeen dat de houtkanten weinig meer opbrengen. Langs den anderen kant zijn grond en pachtprijzen hoog en de houtprijzen laag. Aan het bewerken van het hout gaat ook veel tijd. Daar in de breede houtkanten veel grond bijna zonder opbrengst ligt is het zeer begrijpelijk dat men er op uit is die houtkanten uit te doen. Het uitrooien van een deel houtkanten is gewoonlijk een der eerste werken van den landbouwer, die eigenaar van zijn boerderij wordt. Ook vele huurders verkrijgen van hun eigenaars de toelating tot het ontginnen der houtkanten.

17. Het is op zich zelf een zeer goede zaak, dat de landbouwers den grond der haast niets voortbrengende houtkanten veranderen in veelopbrengend bouwland of grasland. Toch moet men daarbij twee zaken in 't oog houden :

a) Dat, wanneer we onze Kempische streken gansch kaal maken, we ook de nadeelen tegemoet gaan, waartegen de houtkanten aangelegd werden.

b) Dat men bij het uitdoen der houtkanten voor de noodige waterlossing moet zorgen. Daarover wat meer uitleg. Wanneer twee eigenaars met een houtkant tegen elkaars land grenzen, en eigenaar A zijn houtkant uitdoet, dan zet hij gewoonlijk de gemeenschappelijke gracht voor ongeveer de helft toe met grond, met het verkeerde inzicht, een paar vierkante meter grond bij te winnen. Later doet eigenaar B juist lijk eigenaar A gedaan heeft, met het resultaat dat waar vroeger een ruime gracht was voor de

waterlossing er nu nog een greppel van een paar dm. breed overblijft, die, wanneer er een mol doorwroet of als er wat gras en onkruid in groeit, gansch toeligt. Achteraf wordt er dan geklaagd over te natten grond ; te laat bewerken in de Lente, enz. Men aanziet de grondoppervlakte der grachten als verloren grond en men zou er zich daarentegen moeten van doordringen dat juist de grondoppervlakte der grachten in een meestal natte streek lijk de Kempen zooveel meer opbrengt dan het gewone bouwland. Hierbij is ook nog aan te merken dat men de grachtkanten veel te recht opzet. Op zandgrond houden de grachtkanten alleen als ze zeer schuin zijn.

18. Het uitdoen der oude houtkanten is vast een goede zaak, doch de landbouwers die zich daar mee bezig houden zouden goed doen te zorgen voor breede, goed open gehouden grachten en in sommige gevallen voor het aanplanten van een rij goed opbrengend en gezond blijvend hout op den boord der grachten.

NOTA : De Belgische Heidemaatschappij, Minderbroederstr., Leuven, gelast zich met het ontginnen van woeste gronden, voor particulieren. Wegens haar volledig ontginningsmateriaal gaat het werk vlugger door en wordt in gunstiger omstandigheden doorgevoerd.

HOOFDSTUK II.

DRAINEEREN OF DROOGLEGGEN.

In het hoofdstuk der Grondkennis, dat handelde over het water in den grond, hebben we kunnen leeren van wat groot belang het bodemwater is en welke voorname rol het vervult bij de voeding der planten. Doch, is het water van eerste noodzakelijkheid in den grond, een teveel aan water kan zeer schadelijk zijn. Het is een zeer groote hoedanigheid voor een grond, een gepaste hoeveelheid water te bezitten. Is er door een of andere oorzaak te weinig water, dan lijdt de plantengroei er onder. Meer schade kan er echter door te veel water veroorzaakt worden.

2. Het is vooral de ophooping van stilstaand water in of op den grond dat schadelijk is. Aan dergelijken toestand zijn volgende nadeelen verbonden :

a) Te natte grond bewerkt lastig. Hij weegt zwaar, kleeft aan de werktuigen, bemoeilijkt den gang van menschen en dieren. In die omstandigheden geven de grondbewerkingen ook onvoldoende resultaten.

b) In de Lente kan men op natte gronden eerst laat beginnen te werken. Terwijl de drogere gronden tijdig kunnen bewerkt worden, moet men op natte gronden steeds later wachten. Zulks brengt onaangename verwikkelingen in de regeling van het werk, dat daardoor steeds voor een groot deel op een korten tijd moet verricht worden. Bij de late bezaaiingen der natte gronden hebben de planten ook een korter groeitijdperk, wat de opbrengst nadeelig beïnvloedt.

c) Door de aanwezigheid van staande water verzuurt de grond. De te hooge zuurgraad van een grond hindert de microbenwerkzaamheid, waaronder dan de plantenvoeding gaat lijden, wat weeral een nadeeligen invloed heeft op de opbengst.

d) Natte grond is laat en koud en is daardoor voor sommige teelten veel minder geschikt dan normale grond. De voedselomzetting begint laat in zulken grond. De groei der planten duurt merkelijk korter.

e) Waar de goede planten door de groote natte van den grond in hun groei gehinderd zijn, krijgt men meer last van onkruidplanten. Vandaar kleinere opbrengsten die dan dikwijls nog van mindere hoedanigheid zijn.

f) In grond waarin de grondwaterstand te hoog is, wordt slechts een dunne bouwlaag benuttigd en beschikken de planten dus 's Zomers ook alleenlijk over het water en het plantenvoedsel, dat die dunne grondlaag bevat of ontvangt.

g) De vroeger zooveel voorkomende moeraskoorts, heeft aan de bevolking van Laag België bewezen dat natte gronden en stilstaande waters ook voor de openbare gezondheid gevaarlijk konden zijn.

3. Een te natte grond is dus in velerlei opzicht nadeelig. Waar 't eenigszins mogelijk is moeten we dit verhelpen. Het te nat zijn van den bodem is meestal veroorzaakt door zijn onvoldoende ondoordringbaarheid, ook wel door de aanwezigheid van een ondoordringbaren ondergrond, of door een te hoogen waterstand, dus onvoldoenden waterafvoer der omliggende beken en grachten. In zeer vele gevallen is aan den aldus geschapen schadelijken toestand te verhelpen.

4. De afvoer van het teveel aan water kan bovengronds of ondergronds geschieden. Een voorbeeld van bovengronds afwateren vindt men in een uitgestrekt deel der zandstreek en vooral in de streek van Mechelen, waar de grond in pandjes van 2 m. breed geploegd wordt, met daartusschen telkens een voor, die den waterafvoer verzekert. In de polders ploegt men bij plaatsen in breeder panden, waartusschen dan diepere grachten gegraven zijn. De nadeelen van dit stelsel van droogleggen werden reeds bij het bespreken der grondbewerkingen geschetst.

De bovengrondsche waterafvoer moet echter wel toegepast worden, waar het land zoo laag ligt dat men geen kans ziet voor ondergrondschen waterafvoer, tenzij men, lijk voor belangrijke drooglegingen gebeurt, een pompstation kan inrichten. Tijdens de laatste jaren zijn er enkele wateringen met pompstation in Vlaamsch België ingericht. De inrichtingskosten, vooral veroorzaakt door het graven van het grachtennet en het bouwen en de bewerktuiging van het pompstation (pomp en motors), loopen hoog op. Staat en Provinciebesturen geven echter belangrijke tegemoetkomingen. Sommige Provinciebesturen (Oost-Vlaanderen) geven geld voor enkele jaren in leen, mits jaarlijksche afkorting, doch zonder intrest te vragen. Alles samen genomen komt deze belangrijke grondverbetering nog zeer goedkoop.

De jaarlijksche onkosten, vooral veroorzaakt door de bezoldiging van een machinist-dijkwachter ; het gebruik van electriciteit ; onderhoud van pompstation en dijken ; bestuursonkosten, enz. bedragen per Ha. slechts een geringe som, die meestal ligt beneden het tiende deel van de huurwaarde der verbeterde gronden.

Waar wateringen ingericht werden is men er tevreden over en worden er gewoonlijk nieuwe in de buurt gesticht.

5. De naam « Draineeren » blijft echter vooral voorbehouden, voor die wijze van droogleggen waarbij, door middel van in den grond gegraven buizenrijen, de grond van zijn overtollig vocht ontdaan wordt. Daartoe gebruikt men potaarden buizen met een doormeter van enkele cm. die in rijen vereenigd het droog te leggen stuk op bepaalde afstanden doorloopen en het teveel aan water weg trekken. Daarbij verdwijnt natuurlijk eerst het teveel aan water in de omgeving der buizenrij. Verder komt dan het water in schuine richting naar de buizen toegetrokken, totdat na eenigen tijd het overtollig water tusschen de buizenrijen gansch weggezogen is.

6. Daar het water zich in zandgrond vlugger beweegt dan in kleigrond, zal dan ook uit zandgrond het wateroverschot vlugger verwijderd zijn. Met dit feit moet bij het aanleggen van een draineerwerk steeds rekening gehouden worden.

7. De goede gevolgen van een draineerwerk zijn voornamelijk :

a) een betere verluchting van den grond ;

b) een verbetering van zijn struktuur ;

c) een betere weerstand aan droogte van de planten in den Zomer, wat hoofdzakelijk te danken is aan :

d) een diepere beworteling, waardoor een vollediger voeding verzekerd wordt ;

e) een vroeger en beter verwarmen van den bodem ;

f) gemakkelijker bewerken van den grond ;

g) verdwijning van onkruidplanten ;

h) zeldzamer optreden van sommige plantenziekten ;

i) verhooging der hoeveelheid oogstproducten en verbetering van hun hoedanigheid. De verhooging der opbrengstwaarde van den grond na het draineeren heeft in menigvuldige gevallen 20 tot 50 % bedragen.

8. Het draineeren wordt meestal uitgevoerd in den Nazomer en den Herfst. Op dit tijdstip komen de landerijen vrij en is de grond gewoonlijk het droogst, wat het uitvoeren van het werk gemakkelijk maakt. Bij het uitvoeren van een draineerwerk gaat men als volgt te werk :

9. *a*) Er wordt nagezien of er mogelijkheid van waterafvoer is. Is er geen mogelijkheid tot waterlossing, dan kan men niet ondergronds draineeren.

b) De grond wordt opgemeten en in kaart gebracht. De verschillende hoogten van het stuk worden door hoogtelijnen aangegeven.

c) De grond, zoowel bouwlaag als ondergrond, worden onderzocht en zijn aard en doordringbaarheid worden bepaald.

d) Heeft men voorgaande gegevens, dan kan een plan van het aan te leggen werk opgemaakt en kunnen de waarschijnlijke kosten berekend worden.

Het is vanzelfsprekend dat het hier opgesomde voorloopig werk best door vaklieden uitgevoerd wordt en dat de leiding der verdere uitvoering ook best in hun handen berust.

e) Wordt er na dit voorbereidend werk tot de uitvoering be-

slist dan wordt de te draineeren grond afgebakend, d.w.z. dat de richting der buizenrijen door middel van paaltjes, op het veld afgeteekend wordt.

f) Men kan nu overgaan tot het graven der grachten. Daarmee begint men best aan den laagsten kant van het stuk en men graaft eerst de hoofdgracht, d.i. deze waarin de andere grachten uitmonden. De laatste steek alsook het gelijkmaken der grachten geschiedt best door ervaren personeel die over het noodige gerief beschikken.

g) Eens dat men zoover is, kan men overgaan tot het plaatsen der buizen. De buizen moeten op voorhand uiteen, en ter plaatse gevoerd zijn, daar met het graven der grachten het verkeer op het land bemoeilijkt wordt.

h) Eens de buizen geplaatst dekt men ze voorzichtig, zorg dragend den slechteren ondergrond terug van onder in de grachten te plaatsen.

10. De diepte waarop gedraineerd wordt hangt af :

a) Van de mogelijkheid van de wateraflossing.

b) Van den aard van den grond.

c) Van de hoeveelheid af te lossen water. Gewoonlijk wordt er gewerkt op een diepte van 1 tot 1,25 m. ; niet altijd laten de omstandigheden die diepte toe.

11. De afstand tusschen de buizenrijen wordt bepaald :

a) door de diepte waarop gedraineerd wordt. Hoe dieper de buizen zitten, hoe verder ze zijdelings hun invloed doen gevoelen ;

b) door den aard van den grond. In kleigrond legt men de buizenrijen dichter bij elkaar dan in zandgrond ;

c) door den val die men kan geven. Hoe grooter de val, hoe sneller de waterafloop. Practisch verschilt de breedte tusschen de buizenrijen van 8 tot 20 m.

12. Men kan een draineerwerk zoo opvatten, dat de buizenrijen gelijkloopend liggen met de grootste helling van den grond. In dit geval spreekt men van langsdraineering. Tegenwoordig worden, waar 't mogelijk is, de buizenrijen dwars over de richting der grootste helling van den grond gelegd. Men spreekt in dit geval van dwarsdraineering. Aan de dwarsdraineering zijn volgende voordeelen verbonden :

a) Het water dringt gemakkelijker door de buizen.

b) Het water loopt sneller in de verzamelbuizen, daar men deze een grooteren val kan geven.

c) Daardoor werkt het draineeringsstelsel vlugger.

d) Men kan minder buizen gebruiken, daar elke buis een grootere grondoppervlakte droog maakt. Het werk kost dus minder.

13. Voor wat den doormeter der draineerbuizen betreft, dient men onderscheid te maken tusschen gewone zuigdrains en verzameldrains. De zuigdrains worden tegenwoordig meest genomen met een doormeter van 5 cm. Vroeger gebruikte men buizen met een kleineren doormeter.

De doormeter van de verzamelbuizen verschilt van 6 tot 22.5 cm. Hoe verder men naar de monding van de verzamelbuis gaat hoe meer water er moet kunnen doorgaan, en hoe grooter de doormeter der buizen moet genomen worden.

14. De lengte der zuigdrainrijen verschilt volgens den vorm en de afmetingen van het te draineeren stuk. Men gaat tot maximum 150 m. De lengte der verzameldrainrijen neemt men gewoonlijk niet langer dan 1.000 m.

15. De helling die men aan de zuigdrains geeft verschilt voor drains van 5 cm. van 0.25 % tot 8 %.

Bij de verzameldrains verschilt de gewenschte helling met den doormeter en schommelt tusschen 0.10 % tot 4 %.

16. De uitmonding van de verzameldrains in beek of gracht moet steeds met zorg gemaakt zijn. Door traliewerk of anderszins belet men het indringen van ratten of mollen, die in het draineernet verdoold, zouden sterven en de leidingen verstoppen.

De uitmonding moet ook beschut zijn tegen stukvriezen Als regel neemt men aan zoo weinig mogelijk uitmondingen te maken. De uitmondingen moeten ook geregeld nagezien worden.

17. Een doorsneeprijs van draineerwerk is moeilijk op te geven. De kostprijzen loopen zeer uiteen, volgens de omstandigheden waarin de uitvoering geschiedt. Het graven der grachten vergt b.v. op zandgrond op verre na niet zooveel tijd als op stijven kleigrond. Dikwijls wordt een aanzienlijk deel van het werk geleverd door het werkvolk der hoeve, waardoor een berekenen van den kostenden prijs veelal bemoeilijkt wordt.

In 't algemeen kan men van een draineerwerk echter wel zeggen dat het voortgebracht nut zoo groot is, dat de kosten van het werk door de bekomen meeropbrengsten spoedig gedekt zijn. Draineerwerk brengt veel last en nogal veel kosten mede, doch de grond verhoogt er door in waarde, zijn opbrengstvermogen stijgt sterk en indien het werk goed uitgevoerd is, duurt het lange jaren. Het is een spijtige zaak dat veel landbouwers hun boerderij pachten

en dat dit oorzaak is dat dit zoo nuttig werk niet veelvuldiger uitgevoerd wordt.

HOOFDSTUK III.

HET BEVLOEIEN.

1. De kultuurplanten bevatten een merkelijke hoeveelheid water. Het water is ook het vervoermiddel voor de voedingsstoffen van de plant. Daar slechts zeer lichte (weinig geconcentreerde) voedingsoplossingen in de plant kunnen dringen, moeten de planten groote hoeveelheden water opnemen, om daarmede hun voedsel vast te krijgen. Het teveel aan water wordt onder vorm van damp langs de plantenbladeren verwijderd. De planten brengen aldus veel waterdamp in de lucht.

Er bestaat een zeker verband tusschen de hoeveelheid water, die door de planten verdampt wordt en de hoeveelheden droge stof die zij vormen. De verhouding tusschen water en droge stof verschilt van de eene plant tot de andere en hangt af van andere omstandigheden, o.a. van klimatologische invloeden, voedingstoestanden van den bodem, enz.

2. Volgens Hellriegel zouden per gram droge stof, die de planten vormen, volgende waterhoeveelheden verdampen :

Tarwe	338 gram water
Rogge	353 gram water
Haver	376 gram water
Erwten	273 gram water
Roode klaver	310 gram water

Risler vond in Calèves (Zwitserland) volgende hoeveelheden :

Haver vraagt per gram droge stof	250 gram water
Klaver	263 gram water
Maïs	216 gram water
Weidehooi	438 gram water

M. Hall veronderstelt bij het berekenen van cijfers omtrent de door de planten gebruikte waterhoeveelheden, dat per gram gevormde droge stof gemiddeld 300 gr. water verdampt.

3. Nemen we aan dat per gram droge stof 300 gram water verdampt, dan maakt dit voor een oogst met 8.000 kg. droge stof nog 8.000 $\times$ 300 = 2.400.000 kg. verdampt water. Als we nu bedenken dat er hier in ons land 70 cm. water valt, d.w.z. dat, wanneer al het gevallen water op den grond bleef staan, zonder dat verlies mogelijk was, we een waterhoogte zouden hebben van 70 cm., dan maakt dit per Ha. 7.000.000 kg. of driemaal zooveel als onze oogst gebruikt. Het water valt echter slechts voor een gedeelte tijdens den plantengroei. Van het winterwater loopt er veel van het land. 's Zomers verdampt er veel aan de grondoppervlakte, en zoo is het uit te leggen dat op slecht vochthoudende gronden de planten gebrek aan vocht kunnen lijden, te meer daar het groeitijdperk der meeste landbouwplanten kort is en zij dus op korten tijd veel vocht noodig hebben. In gronden waar de bouwlaag weinig vochthoudend is en het bodemwater laag staat, zien we de planten wel lijden aan droogte.

4. Het bevloeien is nu die grondverbetering, waarbij we het land zoo inrichten dat we er gemakkelijk water, waarover we de beschikking hebben, kunnen laten opvloeien naar willekeur. Daartoe wordt meestal een grachtenstelsel aan de oppervlakte van den grond gegraven, waarin we het bevloeiingswater kunnen verdeelen, en waarlangs het teveel kan wegvloeien. We geven aan de planten op den te bevloeien grond bijgevolg de beschikking over een grootere hoeveelheid vocht, dan hij rechtstreeks ontvangen heeft.

5. Bij het bevloeien bekomt men volgende voordeelen :

a) De planten beschikken over de noodige (of nuttigste) hoeveelheden water, op die oogenblikken dat zij ze het meest noodig hebben.

b) De voedende bestanddeelen in het bevloeiingswater bevat, komen ten goede aan de planten.

c) Bij een gepaste bevloeiing wordt de grond verlucht. Het indringende water verdrijft de lucht uit de bouwlaag, en wordt door frissche lucht opgevolgd.

6. We moeten bij het bevloeien in 't oog houden, dat de planten niet van water alleen kunnen leven, en dat wanneer de grond van een gepaste hoeveelheid water voorzien is, een bemesting insgelijks noodzakelijk is en in die omstandigheden waarschijnlijk veel vruchten zal opleveren.

7. Het voortdurend bevloeien van de weiden, in den Winter, waarbij men de bouwlaag dier weiden voortdurend met water ver-

zadigd houdt, doet zeer waarschijnlijk veel meer nadeel dan voordeel. Die praktijk, die men nog al eens in onze riviervalleien toegepast ziet, leidt gewoonlijk tot een spoedig verzuren van den grond. Daartegen kunnen de met het water in den grond aangebrachte voedselhoeveelheden niet opwegen.

8. Het bevloeiingswerk kan op verschillende wijzen opgevat worden. Hoe het bevloeiingswerk ook uitgewerkt worde, men moet steeds zorgen voor afvoer van het gebeurlijk overschot aan water. Reeds bij het bespreken van de nadeelen der te natte gronden, werd er gewezen op de schadelijkheid van teveel staande water in den grond.

10. Bij het kweeken van groenten heeft het bevloeien op het begieten dit groot voordeel : dat er de struktuur van den grond niet door verslecht, wat bij het begieten in erge mate het geval is.

Het technisch bureel van den B. B. gelast zich met het opmaken van plans en bestekken, alsook met de uitvoering van draineerwerken. Gezegde dienst stelt zich ook ter beschikking van de leden der boerengilden voor het geven van inlichtingen.

VIERDE DEEL.

BEMESTINGSLEER

INLEIDING.

1. In het bemesten der planten bezitten de landbouwers het middel om de opbrengsten hunner velden zeer te doen stijgen. Het bemesten van den grond is dan ook een zeer oude praktijk. De eerste meststoffen die gebruikt werden waren waarschijnlijk dierlijke en menschelijke uitwerpselen. Later heeft men de voedende waarde van andere bemestingsmiddelen ontdekt. Het gebruik van scheikundige meststoffen is nog maar enkele tientallen jaren oud.

2. Een juiste kennis van de voeding der planten heeft men nog niet zoo lang. 't Is maar sinds den opbloei van de verschillende natuurwetenschappen op 't eind der 18^{e} en gedurende de 19^{e} eeuw, dat men klaar gaat zien in de plantenvoeding. Vroeger hebben allerhande min of meer verkeerde gedachten daarover geheerscht. Men heeft dus lang de plantenvoeding toegepast voor men ze goed begreep. De practische ondervinding had aan de landbouwers reeds veel geleerd waar men eerst later de wetenschappelijke verklaring van gevonden heeft.

3. Het in zwang komen van het gebruik der scheikundige meststoffen heeft in het boerenbedrijf een heele omwenteling teweeg gebracht. We hebben daaraan veel goeds te danken. Zoo zijn nu op minder goede gronden veel kulturen mogelijk geworden, waaraan vroeger niet kon gedacht worden. De vruchtafwisseling is vereenvoudigd. De plantenopbrengst is fel gestegen. De onkruidbestrijding is daardoor vergemakkelijkt. Het heele bedrijf is intensiever geworden. Dank zij de grootere voedervoortbrengst is zelfs de veehouderij door het gebruik van scheikundige meststoffen gunstig beïnvloed.

4. Met het vorderen der kennis van de plantenvoeding en het vermenigvuldigen van het aantal gebruikte meststoffen is er een heele bemestingskennis ontstaan. De « Bemestingsleer » is een

wetenschap geworden. Die wetenschap wordt aan de landbouwers deels aangeleerd in voordrachten en lessenreeksen. Aan de jeugd van den buiten wordt zij, vooral de laatste jaren, onderwezen in landbouwscholen van allen aard en graad. De landbouwende bevolking heeft daardoor een aanvankelijke kennis der bemestingsleer verkregen. Die aanvankelijke kennis heeft reeds veel goeds opgeleverd. Men gebruikt menigvuldiger meststoffen. Men bemest sterker en ook doelmatiger. De opbrengsten zijn daardoor reeds sterk gestegen.

5. We zouden echter verder moeten gaan. Dikwijls schiet de aanvankelijke bemestingskennis onzer boeren te kort. Er wordt nog te eenzijdig bemest. Er worden verkeerde meststoffen gebruikt. De hoeveelheden die toegepast worden zijn niet goed bepaald en meermalen onvoldoende. Men mengt meststoffen die niet mogen gemengd worden en gebruikt ze op een ongelegen tijdstip. Kortom, men kent er het fijne niet van. De bemestingskennis zou moeten uitgediept worden. Door het toepassen van wat van de bemestingskennis gemakkelijk toepasselijk is kan men in sommige streken vele besparingen doen, elders de opbrengsten sterk doen stijgen.

6. De bemesting beinvloedt in ruime mate de opbrengst onzer gewassen. We leerden reeds in de Grondkennis dat de meesten onzer landbouwgronden van nature arm zijn. Bij de groote oogsten die wij tegenwoordig verlangen, wordt een bemesting ook loonend op gronden die vroeger aanzien werden als rijk genoeg zijnde. Zonder een verzorgde bemesting zijn de andere kultuurzorgen niet in de hoogste mate loonend. We moeten aan de bemesting onzer planten al onze aandacht schenken. We hoeven daarbij rekening te houden met al de gegevens die de landbouwwetenschap ten onzen dienste stelt, o.a. met de reactie van den grond ; met de speciale behoeften van de verschillende planten ; met de verschillende eigenschappen der menigvuldige meststoffen ; enz.

7. Een wetenschappelijk juist stelsel van bemesting kan men op dit oogenblik bezwaarlijk onder de landbouwers verspreiden. Doch wanneer ze alles toepassen, wat door de wetenschap in hun bereik gesteld wordt, kunnen ze practisch zeer goede uitslagen bekomen, en zeker zulke uitslagen, die de nu bekomen doorsneeopbrengsten ver overtreffen.

8. Wat we te studeeren hebben in « Bemestingsleer » kan best als volgt ingedeeld worden :

a) De wetten der plantenvoeding.

b) De studie der bemestingsmiddelen.

c) Het practisch bemesten ; rekening houdend met alle gekende omstandigheden.

9. We dienen er hier nog op te wijzen dat die bemesting de beste is, die de grootste zuivere winst blijft geven. Er dient dus onderscheid gemaakt tusschen zeer sterk bemesten en goed bemesten. Er bestaat in sommige streken van ons land zoo iets als een verkeerde naijver die de landbouwers er zou toe drijven tot hun eigen schade zeer sterke dosissen van een of ander meststof toe te dienen, alleen in de hoop, betere vruchten te winnen dan de gebuur. Sterk bemesten kan eenieder die over voldoende geldmiddelen beschikt. Goed bemesten is veel moeilijker.

10. Aan planten met een laag opbrengstvermogen toegepast, geeft de beste bemesting nog niet de verwachte voordeelen. Alleen aan planten met een hoog opbrengstvermogen bekomt men met een flinke bemesting de verwachte meeropbrengst.

HOOFDSTUK I.

DE VOEDING DER PLANTEN.

1. Bij het hooien verliest het gedroogde gras of ander voeder een merkelijke hoeveelheid water. Droog hooi bevat echter nog 14-15 % water. Zetten we het drogen nog een zekeren tijd voort bij een temperatuur van 100° dan heeft het voeder al het water laten ontwijken dat het bevatte. We houden de *droge stof* over. Naar gelang van den toestand waarin de planten zich bevinden, of de deelen der planten die onderzocht worden, vinden we zeer verschillende watergehalten. Droog zaad bevat ± 15 % water. Groen gras ± 75 %. Sommige beeten en rapen ± 90 %.

2. Wanneer we de droge stof verbranden, dan ontwijkt het grootste deel als rook. Een kleiner gedeelte blijft achter als asch. Het eerste deel noemen we het verbrandbaar, of organisch gedeelte ; het tweede het onverbrandbaar of mineraal gedeelte. In het organisch gedeelte zijn, onder vorm van ammoniakgas, waterdamp en koolzuurgas, de elementen : stikstof, koolstof, waterstof en zuurstof bevat.

In het mineraal gedeelte vinden we : kalium, natrium, magnesium, calcium, ijzer, fosfoor, zwavel, kiezel en chloor. Deze ver-

schillende stoffen bevinden zich in de asch in verbinding met elkaar, onder den vorm van zouten of anderszins.

In het levende plantenlichaam bevinden zich de organische en minerale stoffen, deels verbonden aan elkaar, deels in afzonderlijke verbindingen van organischen en mineralen aard.

3. Volgende tabel geeft de scheikundige samenstelling van een grassenmengsel lijk dit in de weiden aangetroffen wordt :

				kg.
1000 kg. versch weidegras	Water			750
	Droge stof 250 kg.	Verbrandbaar gedeelte 230 kg.	Koolstof	110
			Zuurstof	100
			Waterstof	15
			Stikstof	5
		Asch 20 kg.	Kalium	5
			Natrium	0.5
			Magnesium	1.2
			Calcium	3.5
			IJzer	0.3
			Zwavel	0.6
			Kiezel	6.5
			Chloor	0.9
			Fosfoor	1.5
			Samen	1000.00

4. Zooals uit bovenstaande tabel blijkt bevatten de groene planten veel water en bestaat hun droge stof meestal uit organische bestanddeelen. De minerale bestanddeelen zijn slechts voor 2 % vertegenwoordigd in de samenstelling van het weidegras, en nochtans zijn daarin de meeste elementen bevat.

5. Behalve de daareven opgesomde elementen, bevinden zich in de planten ook sporen van enkele andere elementen, o.a. van fluor, arsenic, boor, zink, aluminium, enz. De rol die deze stoffen in het plantenleven vervullen schijnt nog minder gekend. Er wordt dan verder ook geen rekening mede gehouden.

6. Nu stelt zich de vraag, vanwaar die samenstellende stoffen komen.

De meesten der gekweekte planten vermenigvuldigen we met zaad. Zooals we later uitvoeriger zullen zien, ontwikkelt zich het jonge kiemplantje ten koste van de voedingsstoffen, die in het

zaad bevat zijn. Na eenigen tijd zijn die voedingsstoffen uitgeput en moeten de bestanddeelen waaruit het plantenlichaam verder zal gevormd worden, van elders komen.

De plant beschikt over drie voedselbronnen, nl. de lucht, het water en de grond.

1) *De lucht* is hoofdzakelijk samengesteld uit stikstof, zuurstof en koolzuurgas. Zij levert aan de planten een deel der noodige zuurstof en bijna al de koolstof.

2) *Het water* levert de waterstof en de zuurstof.

3) *De grond* levert de andere elementen.

Er dient hier echter uitzondering gemaakt voor de stikstof, die door de vlinderbloemige planten, met behulp van de knobbelbacteriën der wortelen uit de lucht genomen wordt en voor de andere planten, ook door bemiddeling van bodembacteriën, in eenige mate door de lucht geleverd wordt.

7. Hoe en onder welken vorm worden de verschillende elementen door de planten opgenomen ?

Koolstof. Is het belangrijkste plantenvoedsel. Ongeveer de helft der droge stof van de planten bestaat uit koolstof. De koolstof wordt door de planten uit de lucht getrokken, door middel van de groene kleurstof die zich vooral in de bladeren bevindt.

In de lucht bevindt zich koolzuurgas. 't Is uit dit koolzuurgas dat de koolstof door de bladgroenkorrels met medehulp van het zonnelicht afgescheiden wordt. De aan het koolzuurgas gebondene zuurstof wordt door de planten aan de lucht teruggegeven. De planten ontdoen de lucht dus van het schadelijke koolzuurgas en verrijken ze aan zuurstof. Zij zuiveren de lucht.

8. *Het water,* dat aan de planten waterstof en zuurstof levert en overigens in het plantenleven zoo'n groote rol vervult, wordt door de zuigworteltjes der planten aan den grond onttrokken. Het dringt bij doorvliezing in de plant, helpt mede aan haar opbouw, vervoert de voedingsstoffen en verdampt voor het grootste deel langs de bladeren.

9. *De stikstof* wordt in den regel in opgelosten toestand uit den grond opgenomen. De grond biedt aan de planten de stikstof onder drie vormen, nl. als nitraat, dus onder nitrischen vorm ; onder ammoniakalen vorm en onder organischen vorm. De meeste organische stikstofverbindingen zijn voor de planten onopneembaar. Het ureum, een organische stikstofmest die we later bespreken en die ook in de urine bevat is, is wel opneembaar.

De ammoniakzouten zijn opneembaar, doch worden niet zoo vlug opgeslorpt door de wortels. Onder gunstige omstandigheden worden de ammoniakale stikstofverbindingen en sommige organische stikstofverbindingen door de bodembacteriën vlug omgezet en gebruikt de plant ze, na die omzettingen, onder nitrischen vorm.

De vlinderbloemige planten gebruiken de stikstof, die door de op hun wortels levende knobbelbacteriën, ten hunnen gerieve uit de lucht getrokken wordt.

Met den neerslag uit den dampkring wordt ook een 10-tal kg. (volgens sommigen 14 kg.) stikstof per Ha. aan den grond toegevoerd, die door de planten onder vorm van ammoniakale of nitrische stikstof kan opgenomen worden.

10. *Fosfoor, potasch, kalk* en de andere minerale bestanddeelen der planten, worden als oplosbare zouten, in het bodemwater opgelost, door de planten opgenomen. Hierbij moeten we in acht nemen dat het bodemwater geen scheikundig zuiver water is en wegens de zuren en andere stoffen die het in oplossing houdt, ook een sterker oplossend vermogen verkrijgt.

Tot de oplosbaarmaking van het mineraal plantenvoedsel wordt ook medegeholpen door de bodembacteriën, door scheikundige omzettingen in den grond, door de zuren die de plantenwortels afscheiden, enz.

11. Sommige minerale bestanddeelen der planten schijnen niet volstrekt noodzakelijk te zijn tot hun ontwikkeling. Planten die gekweekt werden in waterige oplossingen, waarin al de samenstellende bestanddeelen der plant (koolstof uitgezonderd) aanwezig waren, en waarin men dan chloor, kiezel en het meestal ook voorkomende mangaan, deed ontbreken, groeiden normaal op. Deze stoffen kunnen, al schijnen ze gemist te kunnen worden, daarom toch nog nuttig zijn.

12. Zijn dus volstrekt onmisbaar tot den opbouw der planten : koolstof, waterstof, zuurstof, stikstof, fosfoor, kalium of potasium, calcium, magnesium, ijzer en zwavel.

13. Voor koolstof, waterstof en zuurstof hoeft de landbouwer gewoonlijk niet te zorgen. In de meeste omstandigheden is hij daar practisch ook niet toe in staat.

Van ijzer en zwavel is de grond steeds voldoende voorzien. Stikstof, fosfoor, kalium of potasium, kalk en magnesium kunnen ontbreken. Deze stoffen moeten in dit geval aan den grond

toegevoegd worden. Dit is *gewoonlijk* het geval voor stikstof, fosfoor en potasium ; *dikwijls* voor kalk en *soms* voor magnesium.

Het voeden (bemesten) der planten bestaat juist in het toedienen aan den grond van stikstof, fosfoor, potasium, kalk en (soms) magnesium.

14. In de « Bemestingsleer » rekent men niet steeds met de elementen, doch meestal met de elementen, verbonden aan zuurstof.

Voor de stikstof rekenen we met het element stikstof; we spreken dus van stikstofbemesting. Voor het fosfoor rekenen we met het watervrij fosfoorzuur ; we spreken dus van fosfoorzuurbemesting. Voor het potasium rekenen we met de watervrije potasch ; we spreken dus van potaschbemesting. Voor de kalk rekenen we met gebrande kalk ; we spreken dus van kalkbemesting.

15. De *stikstof* helpt vooral mede aan den opbouw der planten. Zij is een onmisbaar bestanddeel van de eiwitstoffen der plant. Men vindt ze vooral in de jonge, groeiende deelen en soms ook in de granen (eiwitrijke granen). In de oude, taaie plantendeelen is weinig eiwitstof voorhanden. Evenmin is er veel stikstof in de wortels en knollen der kultuurplanten, die we om hun wortels en knollen kweeken. Planten, die veel bladeren ontwikkelen, of waarvan men een sterke ontwikkeling van stengels en bladeren verlangt, zullen daarom veel stikstof noodig hebben. Zoo gebruiken o.a. de beeten, de aardappelen, de granen en grassen veel stikstof. De planten zullen, daar zij de stikstof vooral noodig hebben voor hun lichaamsontwikkeling, deze ook, in voldoende hoeveelheid en in opneembaren toestand in den grond moeten vinden, op het tijdstip, dat zij het meest groeien.

16. Het *fosfoorzuur* is een voornaam bestanddeel der celkernen, het bevordert de volledige rijpwording der granen. Het fosfoorzuur helpt stevigheid geven aan de planten, en voorkomt alzoo het legeren der graangewassen.

17. De *potasch* schijnt werkzaam te zijn, bij de vorming der organische stoffen door het bladgroen. De zetmeelvorming wordt er zeer door beinvloed, alsook het vervoer der koolhydraten naar de reservedeelen der plant, zooals wortels en knollen. Daaruit volgt, dat de potasch vooral van veel belang is voor die planten, welke groote hoeveelheden koolhydraten ophoopen in hun organen : b.v. voor onze wortel- en knolgewassen.

18. De *kalk*. Ook de kalk vervult in de planten een belangrijke rol, vooral bij de vorming van stengels en bladeren, en draagt

bij tot de stevigheid van hun weefsels. Groote hoeveelheden kalk worden door de planten evenwel niet opgenomen. De kalk is verder zeer belangrijk als grondverbeterend element.

19. Het *magnesium* speelt een voorname rol als samenstellend bestanddeel der bladgroenkorrels en bevordert een goede graanvorming bij de planten.

20. Het bemesten van den grond bestaat in het zorgen voor een voldoende hoeveelheid van die plantenvoedingsstoffen in de bouwlaag, die er van nature meestal in ontbreken. Daar het gewoonlijk slechts stikstof, fosfoorzuur, potasch en kalk zijn (en soms magnesium) die ontbreken, houden we ons in de bemestingsleer ook alleen met die stoffen bezig.

21. De plantenvoedingsstoffen uit den grond dringen langs de fijne worteltjes in de planten. Opdat dit indringen kunne plaats hebben, moeten zij zich in opneembaren toestand bevinden, en in contact met die worteltjes. Vandaar de noodzakelijkheid, de voedingsstoffen, b.v. het fosfoorzuur, dat zich moeilijk in den grond verspreidt, goed met den grond te vermengen.

22. De wortels der planten helpen mee tot het oplossen der moeilijker oplosbare voedingsstoffen, die er mede in aanraking komen. Opdat de oplosbaarmaking der meststoffen goed zou geschieden, verlangt men van de meststoffen van dien aard een zeer groote fijnheid. Hoe grooter de fijnheid van zulke stoffen is, hoe grooter de aanrakingsoppervlakte tusschen de op te lossen stof en het oplosmiddel.

23. De verschillende planten stellen zeer uiteenloopende eischen aan den grond, voor wat de voedingsopname betreft. Het is zeer moeilijk de juiste behoeften aan voedsel der verschillende planten te kennen. Wel kan men bepalen hoeveel stikstof, fosfoorzuur, potasch en kalk er zich in de afgeoogste deelen der plant bevinden. De aldus vastgestelde hoeveelheden loopen echter reeds fel uiteen en men is verplicht gemiddelde cijfers van vele ontledingen aan te nemen.

Behalve de afgeoogste deelen heeft de plant ook nog een uitgebreid wortelgestel gevormd, dat in den oogst niet geheel, of heelemaal niet begrepen is. Ook de tijdens den groei afgevallen plantendeelen bevatten voedsel.

24. Om de behoefte der planten aan voedsel eenigszins nader toe te lichten mogen volgende cijfers dienen.

Zij zijn ontleend aan Garola.

	stikstof	fosfoorzuur	potasch	kalk
Een Tarweoogst van 3200 kg. graan per Ha. eischt :	125	70	150	50
Een Haveroogst van 2500 kg. graan per Ha. eischt :	126	79	129	38
Een Aardappeloogst van 30.000 kg. knollen per Ha. eischt:	151	56	273	120
Een Beetenoogst van 40.000 kg. wortelen eischt :	165	73	404	101
Een oogst Violetklaver van 7.000 kg. (droog) eischt :	286	46	159	209
Een oogst Inkarnaatklaver (groen) van 25.000 kg. eischt :	114	27	113	111

25. Bovenstaande kleine tabel geeft ons slechts eenige inlichtingen over de totale behoefte aan voedsel voor de aangehaalde planten. We moeten echter in 't oog houden, dat, zelfs voor planten met een lang groeitijdperk, de ontwikkeling soms in hoofdzaak gedurende een korten tijd geschiedt en de voedselopname gedurende dien tijd dan ook zeer groot moet zijn. Wanneer we begin April de graanvelden gaan bezichtigen, dan staat het beste graan maar enkele cm. hoog. Begin Mei zijn er reeds aren in de vroegste rogge en begin Juni heeft ze bijna haar volle lengte. Op die twee maanden is er een groote massa plantenmateriaal gevormd en heeft de plant ook groote eischen aan den voedingsvoorraad van den grond gesteld. Wij moeten nu bij het bemesten zorgen, dat er aan die groote eischen van de planten, op sommige oogenblikken van hun groei, goed voldaan zij. M.a.w. we moeten den grond zoo trachten te bemesten, dat de planten er op elk oogenblik van hun groei een voldoende hoeveelheid van elk plantenvoedsel kunnen uit putten in een voor hen geschikten vorm. Alleen als aan dien eisch vol daan is, mogen we zeggen dat de voedingstoestand van den bodem niet de oorzaak geweest is van een mindere ontwikkeling der kultuurplanten.

26. De andere groeifactoren zijn de laatste tijden over 't algemeen verbeterd. Men bewerkt den grond beter. Men heeft een beter inzicht gekregen in zijn eigenschappen. Men kweekt van onze landbouwvruchten rassen met een hooger opbrengstvermogen. De planten worden beter tegen ziekten en insectenschade beschermd. Men is alzoo in de mogelijkheid veel grootere oogsten te winnen dan bij de vroegere kultuurvoorwaarden het geval was.

Doch groote oogsten stellen ook grootere eischen aan den voedingsvoorraad van den grond, dan kleine oogsten. Zij putten dien voedingsvoorraad vlugger uit.

Om aan die groote voedingseischen onzer tegenwoordige oog-

sten te voldoen bezitten weinige (om niet te zeggen geene) onzer gronden een voldoenden voorraad oplosbaar voedsel.

We moeten, om een snelle uitputting van de bouwlaag te voorkomen, telkens aan den grond teruggeven wat de oogsten er aan ontnemen, of, wat beter is, aan den grond op voorhand, of tijdens den groei der planten, toevoegen wat de grond zelf aan voedsel niet gemakkelijk kan leveren.

We hebben reeds in de Grondkennis geleerd, en de ondervinding bewijst het telkens, dat men in onze gronden niet te zeer op den natuurlijken rijkdom moet rekenen. Die bemestingen blijken nog meest loonend te zijn, waarbij men met de meststoffen aan den grond in ruime mate al het plantenvoedsel toevoegt, dat de planten er aan ontnemen.

27. Wet van het minimum.

a) De oogst van een gewas is het product van talrijke groeifactoren, b.v. van het klimaat ; de eigenschappen van den grond ; de bewerking van den grond ; de aanwezigheid van verschillende plantenvoedingsstoffen ; enz.

b) Het helpt weinig, goed te bemesten in een slecht-bewerkte of anderszins voor plantenkweek minder geschikten grond. Het baat niet veel dat we een of meer groeifactoren (of opbrengstfactoren) tot hun hoogste waarde brengen als de andere opbrengstfactoren niet te gelijker tijd tot hun optimale waarde gebracht worden. Men bekomt alleen het best mogelijke resultaat met een kultuur als *al* de opbrengstfactoren in de best mogelijke mate meegewerkt hebben. Een opbrengstfactor die in gebreke blijft kan alzoo de goede werking der andere opbrengstfactoren hinderen of verhinderen.

c) Zoo ook kan de afwezigheid van een plantenvoedingsstof de goede en volledige werking der andere plantenvoedingsstoffen beletten. Zoo helpt het b.v. weinig dat we den grond voldoende van fosfoorzuur, potasch en kalk voorzien, als we te gelijker tijd niet zorgen dat er voldoende stikstof aanwezig is. De zich in 't *minimum* bevindende stikstof is zoo oorzaak van de gebrekkige werking van de andere plantenvoedingsstoffen.

In dien zin kan men zeggen dat de zich in 't minimum bevindende voedingsstof de grootte van den oogst bepaalt. Dit gegeven wordt de « *Wet van het minimum* » of de wet van Liebig genoemd.

d) Toch mag die formuleering van de *Wet van het minimum* niet in absoluten zin opgenomen worden. Stellen we b.v. dat door

een aardappeloogst van 30.000 kg. knollen en het daarbij hoorende loof 150 kg. stikstof, 60 kg. fosfoorzuur, 270 kg. potasch en 130 kg. kalk uit den grond gehaald worden (1). In den grond is echter slechts 75 kg. stikstof aanwezig ; dus juist de helft. Moest men nu de wet van het minimum letterlijk en onvoorwaardelijk toepassen dan kon de oogst slechts 15.000 kg. knollen bedragen. Indien er in den grond echter 100 kg. stikstof beschikbaar geweest waren zou de oogst 20.000 kg. knollen bedragen. En bij aanwezigheid van 150 kg. stikstof zou de oogst ook 30.000 kg. knollen groot wezen. Dit natuurlijk in de veronderstelling dat de noodige hoeveelheid fosfoorzuur, potasch en kalk in opneembaren vorm in de bouwlaag aanwezig waren.

Indien we de wet van het minimum zoo willen verstaan, houden we vooreerst geen rekening met de andere groeifactoren. En iedereen begrijpt onmiddellijk dat dit verkeerd is. Veronderstellen we slechts dat de noodige voedingsstoffen voor een oogst van 30.000 kg. in opneembaren vorm voorradig zijn. Zullen we dan een oogst van 30.000 kg. knollen bekomen, als b.v. de reactie van den grond ongeschikt is ; als het de planten aan vocht mangelt tijdens den groei of als de poters niet gezond waren en alzoo een grooten oogst onmogelijk maken. De wet van het minimum moet dus in een breederen zin aangenomen, en toegepast worden op al de groeifactoren. Ook op die waarop de landbouwer geen directen vat heeft.

e) In dit opzicht wordt dan een verstandige houding van den landbouwer tegenover die wet de volgende : Ik zal zorgen dat al de opbrengstfactoren, waarop ik vat heb, in de beste voorwaarden aanwezig zijn, en zoo zal ik de maximale opbrengst bekomen die met de opbrengstfactoren, die buiten mijn bereik liggen, te bekomen is. Met andere woorden gezegd : ik zal den grond zoo goed mogelijk bewerken en verbeteren, mijn bemestingen zoo goed mogelijk regelen, mijn kulturen zoo goed mogelijk verzorgen. En zoo zal ik steeds in de omstandigheden van klimaat, ligging, grond, enz. waarin ik mijn kulturen win, de hoogst mogelijke opbrengst bekomen.

f) We mogen verder niet uit het oog verliezen dat een plantenoogst het product is van al de groeifactoren samen. *De gezamenlijke* groeifactoren oefenen op zijn grootte invloed uit.

(1) In de opgegeven cijfers zijn de plantenvoedingsstoffen, voor de vorming der wortels gebruikt, ook begrepen.

De invloed van de zich in 't minimum bevindende groei- of bemestingsfactor kan dan ook slechts klaar aan 't licht komen, als *al* de andere factoren zoo goed mogelijk eender blijven. Dus als er maar een factor verandert.

Wanneer de andere factoren ook veranderen kan men niet meer weten welke der veranderde factoren oorzaak is van de verandering in het oogstresultaat. Het zou daarom verkeerd zijn, te denken dat alleen de factor (of de voedingsstof) die zich in 't minimum bevindt, invloed zou hebben op het oogstresultaat ; dat dus daardoor *uitsluitelijk* de grootte van den oogst zou bepaald worden en dat de andere factoren maar alleen invloed op het oogstresultaat zouden verkrijgen van het oogenblik af dat zij zich in 't minimum gaan bevinden, waarmee dan te gelijker tijd de invloed der stof, die zich even te voren nog in 't minimum bevond, zou ophouden !

Veel beter kunnen we aannemen dat de zich in 't minimum bevindende factor de grootte van den oogst bepaalt *in samenwerking met* de andere veranderende groeifactoren.

Volgende uitslagen van een bemestingsproef, aangelegd op de gronden der boerderij van de Middelbare Landbouwhuishoudschool van Stevoort in de Provincie Limburg, op middelzwaren kleigrond, kunnen dit misschien eenigszins verduidelijken.

Indien we de opbrengst der perceeltjes die volledig bemest werden gelijkstellen met 100, bekomen we de volgende uitslagen :

Volledig bemest	opbrengst =	100	kg. knollen
Volledig min fosfoorzuur	opbrengst =	99.62	kg. knollen
Volledig min stikstof	opbrengst =	85.40	kg. knollen
Volledig min potasch	opbrengst =	72.02	kg. knollen
Onbemest	opbrengst =	59.11	kg. knollen

Onze proef wijst uit dat de potasch zich hier in 't minimum bevond. Haar afwezigheid veroorzaakte ten minste de grootste vermindering van het oogstresultaat. En toch, wanneer men, behalve de potasch, ook de stikstof en het fosfoorzuur weg liet, bekwam men daardoor nog een oogstvermindering van 13 %. Was de enge opvatting van de wet van het minimum waar, dan moest de oogst op de perceeltjes waar potasch ontbrak, en op de perceeltjes waar niet bemest was, even groot zijn, vermits de grootte van den oogst uitsluitend zou bepaald worden door de zich in 't minimum bevindende voedingsstof.

Er zou nu kunnen aangevoerd worden dat die oogstvermeer-

dering ten gevolge van het toedienen van fosfoorzuur en stikstof zonder potasch kan te danken zijn aan het feit dat de potasch die in den grond in min oplosbaren vorm aanwezig was, meer werkzaam gemaakt werd door de aanwezigheid en de inwerking van de oplosbare stikstof en fosfoorzuur ; of, dat de planten de bodempotasch beter kunnen benuttigen wanneer ze over voldoende stikstof en fosfoorzuur beschikken, of ook nog dat die beide voedingsstoffen den natuurkundigen of scheikundigen toestand van den bodem verbeterd hebben, enz. doch zulks bewijst dan toch, dat behalve de zich werkelijk in 't minimum bevindende potasch, de zich niet in 't minimum bevindende stikstof en fosfoorzuur invloed op de grootte van den oogst kunnen uitoefenen.

We passen dus de wet van het minimum in breederen zin toe op al de groeifactoren en brengen al de factoren waarop wij vat hebben tot hun optimale waarde.

g) We kunnen er hier ook reeds op wijzen dat de wet van het minimum niet alleen zal moeten in 't oog gehouden worden bij het vaststellen der bemestingen, doch ook bij het mengen en het uitzaaien der meststoffen.

Verder, dat we op een grond met overigens zeer goede kultuureigenschappen en in een streek met groote oogstmogelijkheden, waar dus al de groeifactoren in beste voorwaarden zijn, met voordeel sterker kunnen bemesten dan in een grond waar een of meer groeifactoren te wenschen overlaten. Ten minste tot we er in gelukt zijn ook die groeifactoren te verbeteren.

h) We kunnen nu ook beter begrijpen wat we door een *volledige* bemesting moeten verstaan. Bij een volledige bemesting voorzien we den grond van zooveel van elk der plantenvoedingsstoffen die er in kunnen ontbreken, dat hij op de plaats waar zij moeten opgenomen worden en op het oogenblik dat de plant er behoefte aan heeft, er zooveel in opneembaren toestand van bevat, dat zij niet in 't minimum komen en dus de werking der andere groeifactoren niet hinderen.

HOOFDSTUK II.

A) **De indeeling der meststoffen.**

1. We beschikken over een zeer ruime keus van meststoffen van den meest verschillenden aard. Om wille van een ordelijke behandeling is daarin eenige indeeling gewenscht.

We kunnen onderscheid maken tusschen :

a) Meststoffen voortgebracht op de hoeve ; dit zijn alle organische meststoffen, b.v. stalmest, aal, beir, compost, hoendermest, enz.

b) Handelsmeststoffen ; deze zijn meest van mineralen aard ; b.v. sodanitraat, ammoniaksulfaat, superfosfaat, potaschsulfaat. Sommige zijn organische meststoffen, b.v. straatmest, pelskensmest, bloedmeel, enz.

2. We zouden ook kunnen indeelen in organische en minerale meststoffen, zonder rekening te houden met de herkomst der meststoffen. Dit wordt gewoonlijk gedaan.

3. De meststoffen kunnen volgens hun inhoud ook nog ingedeeld worden in enkelvoudige, samengestelde en volledige meststoffen. Enkelvoudige meststoffen zijn zulke die om één plantenvoedingsstof aangekocht worden ; b.v. sodanitraat, superfosfaat, chloorpotasch. Samengestelde meststoffen koopt men voor meer dan een plantenvoedingsstof. Bevat een samengestelde meststof, stikstof, fosfoorzuur en potasch, dan noemt men ze een volledige meststof. Guano is b.v. een volledige meststof ; stalmest en straatmest zijn het ook. Houtasch bevat wel fosfoorzuur, potasch en kalk; echter niet het voorname voedingselement stikstof ; dit is een samengestelde, echter geen volledige meststof.

4. De enkelvoudige meststoffen worden, naar gelang van de voedingsstof waarvoor ze aangekocht worden, ingedeeld in stikstofmesten, fosfoorzuurmesten, potaschmesten en kalkmesten. Elk dier groepen wordt bij nadere behandeling nog verder ingedeeld.

Behalve de hier opgesomde zijn nog andere indeelingen mogelijk. Zij bewijzen ons echter hier geen dienst.

B. **De organische meststoffen.**

I. — *De stalmest.*

1. De stalmest is de oudste en nog steeds de belangrijkste der gebruikte meststoffen. Vroeger was het haast de éénige meststof en er is een tijd geweest dat het vee in de eerste plaats gehouden werd om stalmest voort te brengen. Nu is de productie van stalmest een bijzaak geworden in de veehouderij en het valt al te vaak voor dat er de noodige zorgen niet aan besteed worden.

We mogen den stalmest nog steeds de belangrijkste der meststoffen noemen :

a) om de groote hoeveelheden die er van beschikbaar zijn ;

b) omdat hij een volledig plantenvoedsel is ;

c) omdat hij den grond aan organische stoffen verrijkt en grondverbeterend werkt.

2. De stalmest bestaat uit de vaste en de vloeibare uitwerpselen der dieren, vermengd met het strooisel. De vaste uitwerpselen zijn de onverteerbare en onverteerde resten van het voeder, vermengd met spijsverteringsvochten. De vloeibare uitwerpselen of de urine bevat een groot deel der ontledingsproducten van het lichaam, waaronder vooral stikstofverbindingen, met in de eerste plaats ureum. Beide stoffen komen terecht op en worden vermengd met het strooisel dat gebruikt wordt om de dieren een reine en zachte ligplaats te verstrekken.

3. De stalmest bevat stikstof, fosfoorzuur, potasch en kalk en is dus een volledige meststof. Zijn gemiddelde samenstelling is de volgende :

Water 750 dln op 1000 ; org. stoffen 225 dln op 1000 ; stikstof ± 5 dln op 1000 ; fosfoorzuur ± 2 dln op 1000 ; Potasch ± 5 dln op 1000 ; kalk ± 5 dln op 1000.

Deze samenstelling is zeer uiteenloopend en hangt van vele omstandigheden af. De stikstof die er in bevat is komt grootendeels voort van de urine, ook gedeeltelijk van het eiwit van het voeder en van de eiwitstoffen die in het strooisel bevat zijn. Het fosfoorzuur komt vooral voort van de vaste uitwerpselen en is voorhanden als mineraal fosfaat en ook in den vorm van organische verbindingen. Kalk en magnesia bevinden zich vooral in de vloeibare uitwerpselen van paarden en schapen, en in de vaste uitwerpselen van rund en zwijn, doch daar in geringer hoeveelheid.

4. De meeste voedingsstoffen van den stalmest zijn niet dadelijk opneembaar. Aanvankelijk is de stikstof in organischen vorm voorhanden ; zij ondergaat echter in stal en mesthoop reeds gedeeltelijk de ammoniakgisting en wordt in den grond genitrifieerd. Later wordt zij vooral als kalknitraat opgenomen.

Het fosfoorzuur en de kalk zijn tamelijk goed opneembaar. De potasch, in stalmest bevat, werkt haast even goed als deze der minerale potaschzouten. De opneembaarheid van de voedingsstoffen in den stalmest verandert met zijn herkomst. Zwijnenmest en rundermest is koude mest omdat hij traag verteerd en ook trager werkt terwijl paarden- en schapenmest vlug werken en spoedig

omzetten waarbij zij verhitten ; de mest dezer dieren wordt daarom warme mest genoemd.

5. De samenstelling van stalmest hangt o.a. af :

a) Van de hoeveelheid aal die er in voorkomt. De aal heeft een gansch andere samenstelling dan de vaste uitwerpselen. Er is nogal veel stikstof, weinig fosfoorzuur en veel potasch in bevat. Deze bestanddeelen zijn in meer opneembaren vorm aanwezig dan in de vaste uitwerpselen.

b) Van het voeder. Stalmest van dieren die rijkelijk gevoederd worden is voedzamer dan die van slecht gevoederde dieren. Het stikstofgehalte van stalmest en aal wordt door het eiwitgehalte van het rantsoen zeer beinvloed. De hoeveelheid voortgebrachte vaste uitwerpselen staat in rechtstreeksche verhouding tot de gebruikte hoeveelheid droge stof in het voeder. Men vindt dus een gedeelte van de droge stof van het voeder, met daarin een gedeelte van de in het voeder bevatte stikstof, fosfoorzuur, potasch en kalk in den stalmest terug. Sterk met krachtvoeders gevoede dieren geven bijzonder rijken mest.

c) Van de diersoort. De mest der verschillende diersoorten is niet even rijk. Onderstaande tabel geeft een overzicht van den inhoud der verschillende meststoffen in o/oo.

Naam	Water	Organische stof	Stikstof	Fosfoorzuur	Potasch	Kalk
Paardenmest	757	211	5.8	2.8	5.3	2.1
Schapenmest	655	314	8.5	2.3	6.7	3.3
Rundermest	838	145	4.2	2.5	5	3.1
Zwijnenmest	820	150	4.5	1.9	6	0.8

De rundermest is zeer vochtig en ontbindt eer traag. De ontbinding gaat vlugger naarmate de mest rijker is. Dank zij zijn trage omzetting is hij vooral voor zandgronden geschikt. Paardenmest en schapenmest zijn droger ; ontbinden vlugger en zijn beide rijk aan stikstof. Zwijnenmest is ook zeer waterrijk, verteert traag en is lijk rundermest armer aan stikstof. Hij bevat ook uiterst weinig kalk.

d) Van de bestemming van het vee. De uitwerpselen van mestvee zijn in 't algemeen rijker en bevatten vooral meer stikstof dan deze van melkvee en van jong vee. De melkvorming bij melkkoeien en de vleesch- en beendervorming bij jong vee stellen hooge eischen aan het stikstof- of eiwitgehalte van het rantsoen en

maken dat er weinig stikstof in den mest overgaat. Werkvee geeft ongeveer even rijken mest als mestvee.

e) Van het gebruikte strooisel. Hier denken we vooreerst aan de hoeveelheid strooisel. We mogen in 't algemeen zeggen dat de mest armer wordt, naarmate hij met meer strooisel gemengd is. Dit komt doordat het strooisel armer is aan voedende bestanddeelen dan de uitwerpselen die er in opgevangen worden. Daar de waarde der voedende bestanddeelen, in het strooisel bevat, steeds veel geringer is dan de prijs er van, zou het onverstandig zijn meer strooisel te gebruiken dan noodig is om de dieren een behoorlijke ligplaats te verzekeren.

Goed strooisel moet aan de volgende eischen voldoen :

Een goede ligplaats aan de dieren verzekeren.

Veel vocht kunnen opslorpen.

Gemakkelijk in den grond verteren.

Niet te duur zijn.

Wanneer het strooisel daarbij nogal veel plantenvoedingsstoffen bevat is het zooveel te beter.

De meest gebruikte strooisels zijn :

Het stroo der graangewassen, turf, heideplaggen, dennennaalden, erwtenstroo, aardappelloof en stoppelen.

Volgende tabel geeft de scheikundige samenstelling en het opslorpingsvermogen voor aal van eenige stroosoorten aan. Alles is per 1000 kg. aangegeven.

Soort strooisel	Stikstof	Fosfoorzuur	Potasch	Opslorpend vermogen
Roggestroo	4.8	2.2	6.3	2210
Haverstroo	5.6	2.8	16.3	2280
Tarwestroo	4	2.2	6.3	2280
Erwtenstroo	10	3.5	9.2	3300
Turf	10	—	1-2	4000-7000

De mest met stroo van graangewassen of vlinderbloemige planten verteert nogal vlug. Heideplaggen en dennennaalden verteren langzaam, ze zijn daarbij arm aan voedingsstoffen en kunnen niet veel vocht opslorpen. Het verzamelen van dit strooimateriaal is zelden loonend. Waar men niet over voldoende graanstroo beschikt koopt men met voordeel turf aan. Turf is een goed strooisel ; het slorpt zeer veel vocht op en neemt daarbij de stalgassen als ammoniak en zwavelwaterstofzuur op, waardoor er minder reuk in den stal is en stikstofverlies vermeden wordt. Aan het gebruik

van turf zijn evenwel eenige nadeelen verbonden : zij plakt namelijk aan de haren der dieren en bevuilt ze, terwijl graanstroo ze reinigt, de zwijnen eten er van en zij maakt de hoeven der paarden eenigszins brokkelig. Deze nadeelen kunnen vermeden worden door de turf met een stroolaagje te bedekken. Het gebruik van turfstrooisel blijft toch best beperkt tot het rundvee en het kleinvee. Voor dit laatste is het om zeggens onmisbaar.

f) Van de bewaring. De stalmest wordt meestal een tijd bewaard voor het verbruik. Deze bewaring kan in min of meer gunstige voorwaarden geschieden. Bij de bewaring gaan er, als gevolg van de verschillende gistingen die in den mest plaats grijpen en ook wel door wegvloeiing, of doorzijpeling, voedingsstoffen verloren. De mest vermindert echter ook in massa, zoodat lang bewaarde stalmest procentisch rijker is dan versche. De meest verteerde mest is procentisch gewoonlijk de rijkste.

6. Het bewaren van stalmest kan op verschillende wijzen geschieden :

a) In den stal. In de oudere Kempische stallen werd de mest onder de dieren bewaard. Zulke stallen noemde men potstallen. Bij deze bewaringswijze wordt de mest sterk vastgetrapt en worden uitwerpselen en stroo goed vermengd. De ammoniakgisting en het stikstofverlies verminderen daardoor. Meestal zijn de potstallen echter niet bevloerd en zijpelt er in den Zomer mestwater weg, terwijl er in den Winter water in den stal dringt. Men moet soms den stal op een ongeschikt oogenblik uitvoeren ; in zulke stallen is zeer veel strooisel noodig, wat vroeger een voordeel, maar nu meestal een bezwaar is ; zulke stallen zijn onzindelijk en de dieren die er in staan haast altijd bevuild ; de gistingsgassen bederven de stallucht.

Potstallen met een ondoordringbaren bodem en waarin turf als strooisel gebruikt wordt zijn misschien te verrechtvaardigen.

b) Meer en meer wordt de stalmest buiten den stal bewaard. In sommige streken is dit van overouds het geval ; in de zandstreken is men daar eerst later mee begonnen. De mestput kan een eenvoudig gegraven put zijn ; dit is echter bepaald onvoldoende.

Een eerste eisch die we aan iederen mestput moeten stellen is, dat hij een volledig ondoordringbaren bodem en zijwanden heeft. Bodem en zijwanden kunnen min of meer ondoordringbaar gemaakt worden met gestampte klei ; beter is het ze te maken in baksteen, waarover een laag ciment, ofwel in beton. Van bezijden wordt de

mestput best aan wind en zonnebeschijning onttrokken door groenblijvende heesters. Het aanplanten van heesters is overbodig als de wanden van den mestput hoog genoeg zijn en hij voorzien is van een genoegzaam overstekend dak. Een dakbedekking boven den mest is aan te raden ; regen en zon kunnen den mest alzoo niet benadeelen en het terecht gevreesde branden of sterk verhitten van den mest wordt gemakkelijk vermeden als men den mesthoop voldoende vasttrapt en vochtig houdt. Voor die beide zaken zou steeds moeten gezorgd worden.

c) De mest wordt ook wel op het veld bewaard. Nadeelen van die doenwijze zijn : het doorspoelen met het regenwater, van een deel der in den mest bevatte voedingsstoffen en het aan weer en wind blootgesteld liggen, waarbij vooral stikstofverlies te vreezen is. Om dit eenigszins te vermijden kan men over den mest een laag van een tiental centimeters grond brengen. Als men den mest niet op den mesthoop kan laten liggen wordt hij, zoo dit mogelijk is, best onmiddellijk ingeploegd.

7. De bewaarplaats voor den mest moet groot genoeg zijn om niet tot ontijdig uitvoeren verplicht te wezen. Practisch moet men den mest die op een half jaar voortgebracht wordt, kunnen bergen. Er bestaan verschillende methoden, om de hoeveelheid mest, door de dieren voortgebracht, te schatten.

M. Girardin vermenigvuldigt het levend gewicht der dieren met 25 om de hoeveelheid voortgebrachten mest te bekomen ; anderen maken gebruik van volgende formuul : droge stof van het strooisel + de helft der droge stof van het voeder $\times$ 4 = de hoeveelheid voortgebrachte mest. De voortgebrachte hoeveelheid mest wordt ook globaal geschat. Volgende cijfers kunnen als gemiddelde aanzien worden :

Een os, op stal gevet, brengt per jaar 25.000 kg. stalmest voort ; een werkos 11.000 kg. ; een melkkoe 11.000 kg. ; een paard 9.000 kg. ; een zwijn van 100 kg. 1400 kg. ; een schaap van 40 kg. 500 kg. stalmest.

Deze cijfers kunnen merkelijk van de werkelijkheid afwijken. Men kan ze echter als leidraad nemen bij de berekening van de grootte der mestbewaarplaats, natuurlijk rekening houdend met de plaatselijke omstandigheden, zooals het veel of weinig strooien ; het al of niet op de weide verblijven der dieren, enz. Men zorge in elk geval voor een mestput die den mest der dieren kan bevatten

vanaf begin November tot April. Men houde bij het berekenen van de grootte van den mestput in 't oog dat een kubiek meter verteerde stalmest ± 800 kg. en een m^3 versche stalmest ± 500 kg. weegt.

8. De verliezen die de stalmest bij het bewaren ondergaat zijn zeer groot. Het verlies aan droge stof kan na 4 maanden ruim de helft bedragen ; ook het verlies aan stikstof is gewoonlijk zeer groot wegens wegvloeiing, doorzijpeling en vooral door het ontwijken als ammoniakgas. Men schat dat alzoo van een vierde tot de helft der stikstof verloren gaat. Om deze verliezen zooveel mogelijk te verminderen kan men volgende punten in acht nemen :

a) Den stalvloer ondoordringbaar maken en voor een vluggen afloop van den vloeimest zorgen.

b) Voldoende strooisel gebruiken, waarbij bij voorkeur turf.

c) Voor een ondoordringbaren en overdekten mestput zorgen.

d) Den mest geregeld vasttrappen en vochtig houden.

e) De verschillende mestsoorten vermengen om een gelijkmatige gisting te bekomen.

f) Weinig droog stroo mede op den mesthoop brengen daar dit de denitrificatie in de hand werkt.

g) Het gebruik van bewaringsmiddelen als plaaster, ijzersulfaat, superfosfaat, enz. is niet aan te raden.

9. Stalmest kan haast voor alle teelten gebruikt worden. Op bouwland bewijst hij echter meer dienst dan op grasland. Hij komt vooral in aanmerking voor de bemesting van hakvruchten en granen. Bij het gebruik dient de stalmest zeer zorgvuldig verkleind en opengespreid te worden. Daar dit zeer dikwijls zorgeloos geschiedt, kan de stalmest niet steeds goed werken.

De omzetting van den stalmest in den grond vergt de toetreding van lucht, daarom mag men hem niet al te diep inploegen. In kleigrond is dit nog meer in 't oog te houden dan op zandgrond ; in 't algemeen verteert de stalmest in zwaren grond toch trager. Op zwaren grond, waar de stalmest trager werkt en voedseluitspoeling minder te vreezen is bemest men gewoonlijk slechts om de drie jaar met stalmest ; in zandgronden wordt ieder jaar, doch met zwakkere dosissen bemest.

15.000 kg. per Ha. noemt men een zwakke bemesting.

25.000 kg. per Ha. noemt men een matig sterke bemesting.

35.000 kg. per Ha. kunnen we een sterke bemesting noemen.

Deze gegevens zijn echter zeer betrekkelijk. Zij verschillen

van de eene streek tot de andere en zijn in de groententeelt gansch anders.

10. De werking van den stalmest hangt van verschillende factoren af, o.a. van zijn samenstelling, zijn graad van ontbinding; den grond waarop hij gebruikt wordt, enz. Behalve de voedende bestanddeelen welke hij bevat brengt de stalmest nog aanzienlijke hoeveelheden humus in den grond. De noodzakelijkheid van den humus is vroeger voldoende aangetoond. Waarschijnlijk blijft de stalmest een belangrijke rol in de bemestingen vervullen en zullen de scheikundige meststoffen hem nooit gansch verdringen, alhoewel hij er nuttig door aangevuld wordt. Stalmest aankoopen is echter, vooral wegens den hoogen prijs, een bedenkelijke zaak.

II. — *De aal*

1. In de aal is benevens de urine die er het hoofdbestanddeel van uitmaakt, ook schuurwater en een geringe hoeveelheid der vaste uitwerpselen bevat. De aal die in de potstallen bewaard wordt is soms voor de helft met grondwater of regenwater vermengd.

2. De samenstelling van de aal is zeer veranderlijk ; zij hangt af van de diersoort, waar de urine van afkomstig is, van het voeder, van het doel waarvoor de dieren gehouden worden, van de wijze van bewaring en van de hoeveelheid schuur- of ander water dat er mede vermengd is.

1000 kg. aal bevatten volgens :

Wolff 1.5 kg. stikstof, 0.1 kg. fosfoorzuur en 4.9 kg. potasch.
Duserre 2.7 kg. stikstof, 0.1 kg. fosfoorzuur en 7.7 kg. potasch.
Wolcker 2 kg. stikstof, 0.27 kg. fosfoorzuur en 2.76 kg. potasch.

Alhoewel de opgegeven cijfers sterk uiteen loopen zal men toch bemerken dat het potaschgehalte hoog en het stikstofgehalte tamelijk hoog is, terwijl in de aal zoo goed als geen fosfoorzuur bevat is. De stikstof is in de urine hoofdzakelijk als ureum aanwezig en werkt tamelijk vlug. Aal die eenigen tijd bewaard is bevat ook ammoniakale stikstof in merkelijke hoeveelheid.

Gewoonlijk wordt de samenstelling gebruikt die door Wolff aangegeven wordt. Daar we echter meenden dat het stikstofgehalte bij de tegenwoordige voedingswijze hooger zou zijn, hebben we in het Laboratorium der Hoogere Landbouwschool van Berlaer een reeks stikstofbepalingen op aal laten doen, die alle zonder uit-

zondering een hoogere uitkomst gaven dan deze van Wolff. Voortgaande op het gemiddelde dezer ontledingen meenen we het stikstofgehalte van de aal veilig op 4 o/oo te mogen nemen. Het rekenen met een te laag stikstofgehalte is hier, m.i. gevaarlijker dan met een dat in een enkel geval wat hoog kan zijn.

3. De eenige goede wijze om de aal te bewaren is de bewaring in een luchtdichten ondoordringbaren aalkelder. Bij de bewaring van de aal in een potstal ondergaat deze erge verliezen ; 's Zomers heeft men haast geen aal en 's Winters moet de stal iedere week lediggevoerd worden om het vele water dat er in dringt. Is de aalkelder niet luchtdicht gesloten, dan ontwijkt ammoniakgas. De aal moet zoo vlug mogelijk uit den stal afgevoerd worden. Daartoe is een ondoordringbare, voldoend effen stalvoer en aalgoot, alsook een voldoende helling vereischt. Tusschen de aalleiding en den aalput plaatst men een siphon om stikstofverlies en het bederf der stallucht te voorkomen. De buis die de aal van den siphon in den aalkelder leidt, laat men tot haast op den bodem komen, om het breken der pel, die zich op de aal vormt, en waardoor gasontsnapping mede verhinderd wordt, te beletten.

4. De aalput moet groot genoeg wezen, om de aal van October tot Maart-April te bevatten. De hoeveelheid voortgebrachte aal bedraagt :

Voor een paard 1/3 van de voortgebrachte vaste uitwerpselen.
Voor een koe 3/5 van de voortgebrachte vaste uitwerpselen.
Voor een zwijn 3 maal de voortgebrachte vaste uitwerpselen.

Als men rekening houdt met het bij de vaste uitwerpselen gevoegde stroo mag men schatten dat de hoeveelheid voortgebrachte aal ruim 1/3 bedraagt van den voortgebrachten stalmest.

5. De aal heeft, wegens het aanwezige ammoniak, een alcalische reactie.

6. Men kan de aal voor de meeste vruchten met voordeel gebruiken. Na het uitsproeien wordt zij liefst zoo spoedig mogelijk lichtjes ingewerkt om ammoniakvervluchtiging te voorkomen. Is dit niet mogelijk, b.v. bij gebruik op grasland, dan voert men ze bij overtrokken of regenachtig weder open. Als aal bij droog, zonnig weder op groeiende planten gebracht wordt, dan zal achteraf brandschade te bemerken zijn. Aal wordt liefst niet op bevrozen grond uitgevoerd.

III. — *De beer.*

1. De beer is een der oudste meststoffen. Hij is samengesteld uit de vaste en vloeibare uitwerpselen van den mensch, vermengd met het spoelwater der privaten.

De mensch brengt per dag gemiddeld 0.082 kg. vaste uitwerpselen en 0.954 kg. urine voort.

2. De beer bevat op 1000 kg. gemiddeld 4 à 5 kg. stikstof, 2.5-4.5 kg. fosfoorzuur en 1 à 1.2 kg. potasch. De meeste plantenvoedingsstoffen zijn in de urine bevat. De scheikundige samenstelling van den beer is zeer verschillend en hangt in de eerste plaats af van de hoeveelheid water die er mede vermengd is. De voedende bestanddeelen zijn in den beer onder denzelfden vorm aanwezig als in de aal.

3. Wegens zijn nogal hoog zoutgehalte moet men den beer voor sommige planten wat op voorhand gebruiken. Deze meststof is voor de meeste teelten geschikt, doch wordt meest in de groenteteelt gebruikt. Bij den aankoop van beer dient men te letten :

op zijn hoedanigheid ;

op zijn prijs in verhouding tot de voedingsstoffen die er in bevat zijn ;

op het vervoer dat zijn verbruik meebrengt.

IV. — *Duiven- en hoendermest.*

Duiven- en hoendermest zijn zeer rijke meststoffen. Zij moeten daarom met zorg vergaard en bewaard worden.

De duivenmest bevat volgens Wolff : 17.8 o/oo stikstof, 17.8 o/oo fosfoorzuur, 10 o/oo potasch en 10 o/oo kalk.

De hoendermest bevat volgens Wolff : 16.3 o/oo stikstof, 15.4 o/oo fosfoorzuur, 8.5 o/oo potasch en 24 o/oo kalk.

De uitwerpselen van hoenders en duiven worden best in een laagje turf opgevangen ; het ammoniakgas dat uit deze stikstofrijke stoffen gemakkelijk loskomt, wordt daardoor behouden en de lucht in hoender- en duivenhok blijft frisscher. Duivenmest wordt eenigen tijd voor het verbruik ook wel met beer of aal vermengd. Als men over een dichten aalkelder beschikt is dat een goede doenwijze.

Als hoender- en duivenmest droog gebruikt wordt, moet hij goed verkleind worden en na zorgzame uitstrooiing goed met den grond vermengd. Hij wordt bij voorkeur bij vochtig weder toegediend.

Gemiddelde samenstelling van de dierlijke uitwerpselen

Alles is per 1000 kg. aangegeven.

(Overgenomen uit « Bodem en Bemesting » van Elema).

Mestsoort	Water	Organische stoffen	Asch	Stikstof	Fosfoorzuur	Potasch	Kalk
Versche vaste uitwerpselen.							
Paard	757	211	31,6	4.4	3,5	3.5	1,5
Rundvee	638	145	17,2	2.9	1,7	1	3,4
Schaap	655	314	31.1	5,5	3.1	1.5	4,6
Varken	820	150	30	6.1	4,1	2.6	0 9
Versche urine.							
Paard	901	71	28	15,5	0,	15	4,5
Rundvee	938	35	27,4	5,8	0,1	14,9	0,1
Schaap	872	83	45 6	19,5	0.1	22,6	1 6
Varken	967	28	15	4,3	0,7	8,3	—
Versche mest met stroostroo.							
Paard	713	254	33	5,8	2,8	5,3	2,1
Rundvee	755	203	22	4,2	2,5	5	3,1
Schaap	646	318	36	8,5	2,3	6.7	3,3
Varken	724	250	26	4.5	1,9	6	0,8
Gewone stalmest.							
Versch	750	212	28	5,9	1,8	4.5	4,9
Matig verrot	750	192	58	5	2,6	6.3	7
Sterk verrot	790	145	65	5.8	3	5	8,8
Gier	982	7	11	1,5	6,1	4,9	0,3
Gemengde menschelijke uitwerpselen,							
Versch	935	51	14	8	2,6	2,1	0,9
Idem, uit den beerput	955	30	15	5,5	2,8	2	1
Idem, in groote steden	974	15	11	4,5	1,9	2	0,6
Groninger compost	480	170	33,0	6	5,5	4	20
Groninger beer	—	—	—	2,5	—	—	—
Duivenmest, versch	519	308	17,3	17,6	17,8	10	16
Hoendermest, versch	560	255	18 5	11,3	19,4	8,5	24

V. — *Vleeschmeel en wolafval.*

A. Het vleeschmeel, afkomstig van lijken van zieke dieren, die in autoclaven behandeld werden, kan in de dierenvoeding niet gebruikt worden en wordt als meststof in den handel gebracht.

Het vleeschmeel bevat 11-13 % organische stikstof met een weinig fosfoorzuur en potasch. In gronden die voldoende kalkrijk zijn werkt de stikstof van vleeschmeel voldoende vlug. Het is voorzichtigst het vleeschmeel per eenheid aan te koopen.

B. De afval, bekomen bij het bewerken van wol, wordt ook als meststof gebezigd.

Volgens Petermann bedraagt het gemiddeld gehalte 38.5 o/oo stikstof en een weinig fosfoorzuur.

De stikstof die onder organischen vorm aanwezig is, werkt zeer langzaam. Wolafval gebruikt men best voor den winter. Hij heeft een lange nawerking.

VI. — *Koeken.*

Bedorven of anderszins ongeschikte oliekoeken, die voor de veevoeding niet in aanmerking komen, worden gemalen en als meststof gebruikt.

De samenstelling verschilt volgens de soort koeken. Gewoonlijk bevatten zij 3 tot 6 % stikstof, 1-3 % fosfoorzuur en 0.5-2 % potasch.

De koeken werken tamelijk vlug en laten het tweede jaar ook hun invloed nog gevoelen. Zij kunnen voor alle teelten gebruikt worden in verhouding van 1000 tot 2000 kg. per Ha. Ze werken best in niet zware en voldoende vochtige gronden.

VII. — *Ledermeel.*

Deze stof is gemalen oud leder. Zij bevat 8-9 % stikstof en ± 2 % fosfoorzuur. Stikstof en fosfoorzuur hebben, wegens hun trage werking, weinig waarde. Om een snellere werking te bekomen wordt het ledermeel wel eens met aal of ongebluschte kalk vermengd. Het wordt best in den Herfst aangewend.

VIII. — *Hoornmeel.*

Wordt bekomen met horens en hoeven van dieren uit te stoomen en ze daarna te malen. Het bevat 10-14 % stikstof en 5-6 % fosfoorzuur. Beide voedingsstoffen werken hier zeer traag. Vroege aanwending is daarom vereischt.

IX. — *Straatmest.*

Dit is allerhande keukenafval en straatkeersel uit de steden, vermengd met afval uit fabrieken, steenkoolasch, enz. De samenstelling van deze meststof varieert sterk en hangt af van de stadswijk waar zij verzameld werd, van het jaargetijde, enz. Zoo bevat de straatmest in den Winter vooral veel steenkolenasch en leveren sommige losplaatsen aan de Antwerpsche dokken een zeer rijken straatmest.

Volgens Petermann veranderde de straatmest der stad Brussel als volgt :

Op 2 Juli bevatte hij 0.39 % stikstof, 0.60 % fosfoorzuur en 0.30 % potasch.

Op 2 November bevatte hij 0.17 % stikstof, 5.40 % fosfoorzuur en 0.32 % potasch.

De straatmest wordt gebruikt lijk hij verzameld werd, na vooraf gezift of toch van de metalen voorwerpen die er tusschen zitten, ontdaan te zijn. Hij kan met bijval gebruikt worden, b.v. voor ontginningen en voor het aanleggen van boorgaarden. Op weiden waarop straatmest gebruikt werd, laat men de eerste dagen geen dieren grazen, wegens het gevaar voor lood- of arsenikverbindingen.

De straatmest wordt ook gereinigd en gemalen in den handel gebracht. Zoo wordt in Vilvoorde « Poudro » gefabriceerd, dat op die wijze bekomen wordt. Als men zulke producten aan een matigen prijs en met gewaarborgd minimumgehalte kan koopen, kunnen zij voor sommige teelten zeer aan te bevelen zijn.

De vervoerkosten zijn voor deze laagprocentische meststoffen zeer bezwarend. Dit is de reden waarom straatmest vooral in de nabijheid van kanalen, rivieren en spoorwegen gebruikt wordt.

X. — *Pelskensmest.*

Onder den naam van Pelskensmest verkoopt men een meststof die samengesteld is uit verschillende afvalproducten van de bontfabrieken ; den haarafval uit de huidevetterijen en borstelfabrieken ; afval van pluimen en snipperingen pelsen die bij de hoedenvervaardiging verloren gaan.

Zuivere pelskensmest heeft een inhoud van 6 tot 15 % stikstof, 0.5 tot 1.5 % fosfoorzuur en 0.6 tot 0.8 % potasch. Practisch komt alleen de stikstof in aanmerking. Daar deze meststof lang-

zaam verteert komt de stikstof traag beschikbaar. Ze wordt be gebruikt in lichte gronden. In boomkweekerijen wordt er nog een ruim gebruik van gemaakt.

XI. — *Schouwroet.*

Het steenkolenroet bevat ± 2.5 % ammoniakale stikstof, 0.4 fosfoorzuur, 0.1 % potasch en 4 % kalk. Roet van hout bevat mi der stikstof, doch meer potasch en kalk. Het schouwroet wer nogal snel. In de tuinen bewijst het dienst als voorkomend en b strijdingsmiddel tegen sommige insecten.

XII. — *Houtasch.*

De houtasch van loofboomen bevat 3.5 % fosfoorzuur, 10 potasch en 30 % kalk.

Deze van naaldboomen bevat 2.5 % fosfoorzuur, 6 % potas en 35 % kalk.

De houtasch is dus rijk aan potasch en kalk. Van overouds haar waarde als meststof voor klaver en grasland bekend. C beeten wordt zij ook met voordeel gebruikt. Op boerderijen wa veel hout gebruikt wordt voor het bakken of het koken van voed voor de dieren heeft men er alle belang bij de houtasch goed bewaren. Zij wordt op grasland best gebruikt vóór de planten h groei hernomen hebben, en op bouwland eenigen tijd vóór h zaaien.

XIII. — *Steenkoolasch.*

Is van geringe waarde. Zij bevat slechts 0.8 % fosfoorzu 0.8 % potasch en 8.5 % kalk. Zij kan na zifting op zware grond dienst bewijzen.

XIV. — *Guano.*

1. De guano is ontstaan door de opeenhoping van uitwer selen, pluimen, lijken, resten van voedsel, enz. van de zeevoge die leven op de Zuid-Amerikaansche westkust. De guano wor vooral op de kusten van Peru en Chili gevonden in lagen van tot 20 cm. dikte.

2. Wordt de guano enkel gemalen en daarna gebruikt, d spreekt men van ruwe guano. Tegenwoordig wordt de guano vó het gebruik met zwavelzuur bewerkt om het fosfoorzuur meer o losbaar te maken en de stikstof beter te binden. Men brengt

guano daarbij op een bestendig gehalte dat gewoonlijk is : 7 % stikstof, 10 % fosfoorzuur en 2 % potasch. De samenstelling van de ruwe guano varieert sterk en moet bij den verkoop aangegeven worden.

3. Guano wordt bij het gebruik best ingewerkt. Aan de grondoppervlakte kan ze lang onopgelost blijven liggen. Het is een goede meststof, die voor haast elke teelt geschikt is. Wegens den hoogen prijs is het gebruik in sommige streken zeer gedaald. Daar de guano ammoniakale stikstof bevat mag hij niet gemengd worden met meststoffen die vrije kalk bevatten.

XV. — *Groenmest.*

Onder groenmest verstaan we groene planten die op het terrein waar ze gegroeid zijn als meststof ingeploegd worden en met dit doel gekweekt werden.

Als groenbemestingsplanten komen vooral de vlinderbloemige planten in aanmerking daar ze, evengoed als andere planten een voldoende massa organische stof voortbrengen en daarenboven de kostelijke eigenschap bezitten de stikstof uit de lucht in aanzienlijke hoeveelheid in den grond vast te leggen ten gebruike van de volgende oogsten.

Het gebruik van groenmest is zeer oud en was vroeger veel verspreid. In streken met intensieven landbouw is het zaaien van groenbemestingsplanten sterk verminderd ; dit is vooral het geval voor het kweeken van groenbemestingsplanten als hoofdvrucht. Op ouder bouwland is dit ook een weinig aanbevelingswaardige praktijk, daar de grond daartoe te duur kost en te zeldzaam wordt. Op ontgonnen heidegrond kunnen gele lupienen echter veel dienst bewijzen. Op bouwland kan het zaaien van lupienen na rogge of van klaver als ondervrucht aanbeveling verdienen.

Een flinke oogst groenmest kan van ± 100 tot ± 200 kg. stikstof per Ha. in den grond brengen.

In warme, luchtige gronden verteert de groenmest best en werkt dus spoedigst.

De planten worden liefst bij het begin van den bloei ingeploegd daar ze dan reeds een groote hoeveelheid organische stof en stikstof in den grond brengen en daarbij nog malsch genoeg zijn om goed te verteren.

De planten worden gewoonlijk na rollen ingeploegd. Diep inploegen is mis.

HOOFDSTUK III.

DE SCHEIKUNDIGE MESTSTOFFEN.

A. De stikstofmesten.

1. De stikstof kan onder verschillende vormen voorkomen. In sommige bemestingszouten is zij gebonden aan de zuurstof. Die zouten noemt men nitraten. Zij bevatten de stikstof onder nitrischen vorm ; b.v. sodanitraat. In andere zouten is de stikstof aan de waterstof vast. Men spreekt in dit geval van ammoniakzouten en noemt de daarin bevatte stikstof dan ook ammoniakale stikstof ; b.v. in ammoniaksulfaat.

De stikstof die samen met koolstof, waterstof en zuurstof in het ureum bevat is en deze die met koolstof en calcium in het kalkcyaanamide bevat is noemt men amidische stikstof.

Ten slotte kan de stikstof nog voorkomen in meer ingewikkelde organische verbindingen, zooals b.v. in eiwitstoffen of onmiddellijk daarvan voortkomende ontbindingsproducten ; dit is dan organische stikstof, lijk we ze kennen in den stalmest.

2. ***De nitraten.***

a) Het sodanitraat of chilinitraat.

Lijk de naam het overigens aanduidt is het chilinitraat afkomstig uit den staat Chili, die gelegen is op de Westelijke kust van Zuid-Amerika. De streek, waar men dit zout vindt, is ongeveer regenloos. Daaraan is het te danken dat dit zeer oplosbare zout daar bewaard gebleven is. De sodanitraatvelden strekken zich uit van aan de kust tot aan den voet van het Andesgebergte. Over de herkomst dier zoutlagen bestaan verschillende veronderstellingen.

De ruwe zoutlaag, die zich van eenige tientallen centimeter tot 1.5 m. onder de grondoppervlakte bevindt, noemt men « Caliche ». Zij bestaat hoofdzakelijk uit natriumnitraat ; natriumsulfaat ; magnesiumsulfaat ; calciumsulfaat en aardbestanddeelen.

De calichelaag wordt door springstoffen los gemaakt, naar de fabriek gevoerd en gezuiverd tot op ongeveer 95 % zuiverheid. Het gezuiverde zout wordt in ongeregelde zakken ingescheept en naar de verschillende invoerhavens der wereld gezonden.

Het zuiver sodanitraat is een wit zout. Het handelsproduct is vuilwit, grijs en soms bruinachtig. Het vormt gemakkelijk harde

kluiten die voor het gebruik moeten verbrijzeld worden. Het gehalte aan stikstof is ± 15.5 %, ten minste bij onvervalschte handelswaar. Vroeger was in het sodanitraat soms een zekere hoeveelheid kaliumperchloraat bevat, waardoor vergiftigingsverschijnselen bij de planten optraden. Tegenwoordig komt dit slechts zeer zelden voor.

Het sodanitraat wordt soms vervalscht met zand en met potaschzouten. Zand kan aangetoond worden door een handsvol zout in water op te lossen, daar het bezinkt. Als men met potaschzouten vermengd sodanitraat op het gloeiende kacheldeksel legt springt en knettert het, terwijl het zuiver zout smelt.

Het sodanitraat beinvloedt de grondreactie in alcalische richting.

De werking van het sodanitraat is zeer snel ; zijn invloed is na eenige dagen aan de bladerkleur van groeiende planten te merken. Het lost gemakkelijk in water op en verspreidt zich betrekkelijk vlug door de bouwlaag. Daarom is het uiterst goed voor overbemestingen en late bemestingen geschikt.

Daar de stikstof van sodanitraat niet goed door den bodem vastgehouden wordt, zal men het niet in zeer groote hoeveelheden ineens toedienen en er vooral tegen den Winter zuinig mee omgaan.

Wanneer men deze voedingsstof als dekmest gebruikt, vermijde men van het op natte planten te strooien, vooral als deze vlakliggende bladeren hebben. Zoo mogelijk, wordt het sodanitraat bij het gebruik eenigszins ingewerkt.

Het bewaren van sodanitraat dient op een droge plaats en buiten het bereik der hoevedieren te geschieden, daar het zeer vochtaantrekkend en giftig is.

b) Het Duitsch of synthetisch sodanitraat.

Vooral tijdens en na de oorlogsjaren heeft zich Duitschland een machtige stikstofnijverheid ontwikkeld. De luchtstikstof wordt met waterstof tot ammoniak verbonden ; de ammoniak wordt tot salpeterzuur geoxydeerd, dat men op sodacarbonaat laat inwerken; alzoo bekomt men kunstmatig opgebouwd of synthetisch sodanitraat.

Het Duitsch nitraat is een fijn wit zout. Het is bijna gansch scheikundig zuiver en bevat 16 % nitrische stikstof. Kaliumperchloraat is er nooit in bevat.

Werking, bewaring en gebruik als voor chilinitraat.

c) Kalknitraat, norgesalpeter of Noorsche nitraat.

Deze meststof, die gemaakt werd door de luchtstikstof bij

zeer hooge temperaturen aan zuurstof te verbinden en het alzoo bekomen stikstofoxyde aan kalk vast te maken, werd vooral in Noorwegen vervaardigd. Zij bevatte 13 % nitrische stikstof, was zeer vochtaantrekkend en werd daarom in langs den binnenkant met papier bekleede houten vaten verzonden.

De werking van het kalknitraat is uiterst snel. Het kan in alle gevallen gebruikt worden waarvoor sodanitraat dienstig is. Het beinvloedt de reactie van den grond in alcalische richting. Het gebruik en de bewaring worden eenigszins bemoeilijkt door zijn groote hygroscopiciteit ; aan de lucht blootgesteld wordt het papachtig. Tegenwoordig is het kalknitraat hier niet meer op de markt.

d) Kalksalpeter.

Het kalksalpeter wordt door de Badische Anilin und Sodafabrieken uit Duitschland sinds eenige jaren in den handel gebracht. Het wordt insgelijks met luchtstikstof vervaardigd. Het is een wit korrelig zout dat gemakkelijk uit te strooien is.

Kalksalpeter bevat 15.5 % nitrische stiksof. Het werkt zeer snel, is vochtaantrekkend en wordt daarom in waterdichte zakken verzonden ; het heeft een licht-alcalische werking.

Deze meststof is dienstig voor overbemesting en voor alle gevallen waar een snelwerkende stikstofmest moet gebruikt worden.

Men moet het kalksalpeter op droge plaatsen bewaren en de zakken die niet geheel geledigd zijn zorgvuldig sluiten.

e) Ammoniaknitraat.

Dit is, lijk het vorige, een product der Duitsche luchtstikstofnijverheid. Het bevat 35 % stikstof, waarvan de helft als nitraat, de andere helft onder ammoniakalen vorm. Zijn werking is snel en aanhoudend. Het is vochtaantrekkend en wordt bij bewaring gemakkelijk kluiterig. Zijn hoog stikstofgehalte vereischt een fijne verdeeling en dunne uitspreiding. Voor gewone landbouwteelten is het nog weinig, in de bloementeelt echter meer in gebruik.

f) Kaliumnitraat of potaschnitraat.

Dit zout bevat 10-14 % stikstof en 35-45 % potasch. De stikstof is er aanwezig onder nitrischen vorm ; de potasch zonder bijmenging van chloor. Voor landbouwkulturen wordt potaschnitraat niet gebruikt, wel in bloementeelt en soms voor tabakaanplantingen.

3. *De ammoniakale stikstofmesten of ammoniakzouten.*

a) Het ammoniaksulfaat of zwavelzuur ammoniak.

In de gas- of cokesfabrieken worden steenkolen bij afwezigheid van lucht sterk verhit. Samen met het lichtgas komen ook kleine hoeveelheden ammoniak vrij, die het gas verontreinigen. Door oplossing in water wordt het ammoniak van de overige gassen gescheiden. De ammoniak wordt uit het alzoo bekomen gaswater verdreven en in zwavelzuur opgevangen. Alzoo verkrijgt men zwavelzuur ammoniak.

Zwavelzuur ammoniak is een fijnkorrelig zout dat in zuiveren toestand zuiver wit gekleurd is. Het handelsproduct is vuilwit, soms grijsachtig tot blauw en groenachtig. De kleur doet echter niets ter zake als het gehalte voldoende is.

Het ammoniaksulfaat bevat 20-21 % ammoniakale stikstof. Alhoewel het in water oplosbaar is werkt het niet zoo snel als de nitraten, daar het min gemakkelijk doorvliesbaar is. In gunstige omstandigheden wordt het vlug genitrifieerd en spoedig opgenomen. Bij koud lenteweder en in killige gronden gaat de opname trager. Het heeft een zure werking en past dus niet op reeds zure gronden.

De stikstof van ammoniaksulfaat wordt door den grond goed vastgehouden. Men kan dus deze meststof op voorhand en ook vóór den Winter gebruiken.

Daar de stikstof van ammoniaksulfaat door de grondmicroben moet omgezet worden is het minder geschikt als dekmest en wordt het bij gebruik best lichtjes in den grond gewerkt.

Nooit mogen ammoniakzouten met stoffen vermengd worden die vrije kalk bevatten daar de ammoniak alsdan vervliegt.

Men bewaart het ammoniaksulfaat steeds op een droge plaats.

Sinds eenigen tijd is ook synthetisch ammoniaksulfaat in den handel. Het heeft, behalve een eenigszins grootere zuiverheid dezelfde eigenschappen als het gewone ammoniaksulfaat.

b) *Ammoniaknitraat*. Zie hooger.

c) *Ammoniakchloride, chloorammoniak of chlorammon.*

Deze meststof is een bijproduct van de fabricatie van natriumcarbonaat of soda. De ammoniakale stikstof die er in bevat is wordt bekomen door distillatie van steenkolen in de cokesfabrieken ofwel wordt ze uit de lucht gewonnen. De inhoud bedraagt 24 tot 26 %. De chloorammoniak is een fijn, droog, grijsachtig poeder dat goed strooit. Zijn werking is ongeveer gelijk aan deze van ammoniaksulfaat. Hetzelfde kan ook gezegd voor zijn bewaring en

gebruik. Wegens zijn chloorgehalte is deze meststof echter minder geschikt voor chloorvreezende planten, als tabak.

d) *Calciammon.*

Deze meststof bevat chloorammoniak en koolzure kalk onder colloidalen vorm. Door de aanwezigheid van 30 % koolzure kalk zou deze meststof ontdaan zijn van de zure werking die het chloorammoniak uitoefent en zou ze zelfs alcalisch werken. De inhoud aan ammoniakale stikstof bedraagt 17 %.

Calciammon zal 'waarschijnlijk even snel werken als ammoniaksulfaat in gezonde gronden ; het zou daarbij de grond niet zuur maken. Voor chloorvreezende gewassen is deze meststof niet geschikt. Lijk alle ammoniakale stikstofmesten wordt ze best ingewerkt. Daar deze meststof goed droog blijft bewaart ze gemakkelijk.

e) *Ammoniakcarbonaat.*

Bevat ongeveer 29 % ammoniakale stikstof. Het wordt weinig als meststof gebruikt.

4. *De stikstofmesten met ammoniakale en nitrische stikstof.*

a) *Kaliumammoniumnitraat.*

Deze meststof wordt vervaardigd door het vermengen van gelijke hoeveelheden chloorpotasch en salpeterzuren ammoniak. Zij bevat ongeveer 16 % stikstof, waarvan de helft in nitrischen, de andere helft in ammoniakalen vorm.

b) *Ammoniumsulfaatsalpeter. Leunasalpeter.*

In deze meststof is 7 % nitrische en 20 % ammoniakale stikstof vervat. Het totaal stikstofgehalte is dus 27 %. Wegens de vlugge werking der nitrische, en de meer aanhoudende werking der ammoniakale stikstof mag men van deze meststof, die hier nog maar onlangs op de markt is, gunstige uitslagen verwachten.

5. *De amidische stikstofmesten.*

a) *Ureum.*

Dit is de rijkste stikstofmest. Het wordt uit ammoniakcarbonaat bereid en bevat 43-46 % amidische stikstof die in water oplosbaar is. Waarschijnlijk wordt een gedeelte van het ureum als dusdanig door de planten opgenomen en wordt de rest tot ammoniakale en daarna tot nitrische stikstof omgevormd. De werking dezer meststof is voldoende vlug en in dit opzicht minstens gelijk te stellen met deze van de andere ammoniakale meststoffen. Daar deze meststof zeer rijk is moet ze zorgvuldig en dun uitgespreid worden. Bij het gebruik wordt ze best ingewerkt.

b) Kalkcyaanamide.

Deze meststof wordt verkregen door de stikstof die men uit vloeibare lucht laat ontwijken in een electrischen oven over gloeiend calciumcarbuur te voeren. De stikstof verbindt zich met het carbuur en vormt een grauwblauw product dat in den handel 16 tot 20 % stikstof bevat in amidischen vorm, benevens 40 % kalk waarvan 10 % als vrije kalk.

Gewoonlijk wordt het kalkcyaanamide afgeleverd in metalen bussen van 100 kg. Het gebruik is eenigszins onaangenaam en ook gevaarlijk voor de oogen en voor gekwetste handen. Men strooit best uit bij stil weder en maakt gebruik van daartoe speciaal vervaardigde maskers en van handschoenen.

Het gekorrelde kalkcyaanamide, dat den laatsten tijd afgeleverd wordt, is gemakkelijker te behandelen.

Het kalkcyaanamide wordt niet als dusdanig opgenomen, doch moet in den grond een reeks omzettingen ondergaan eer het opneembaar is. Dit feit, alsook zijn bijtende werking maken een tijdig toedienen noodzakelijk. Als dekmest is het kalkcyaanamide ongeschikt. Wel wordt het veelvuldig gebruikt als onkruidverdelgende stof.

B. **De Fosfoorzuurmesten.**

1. Wat men in den meststoffenhandel en de landbouwwetenschap gewoonlijk fosfoorzuur noemt is het fosfoorpentoxyde of een verbinding van fosfoor met zuurstof. Dit zoogenaamd fosfoorzuur komt in de meststoffen meestal voor, gebonden aan kalk. In potaschfosfaat is het fosfoorzuur aan kalium of potassium gebonden.

Daar niet alle fosfoorzuurhoudende meststoffen even oplosbaar zijn en sommige zelfs moeilijk oplosbaar worden, moet men bij het aankoopen dier meststoffen niet alleen letten op het totaal gehalte aan fosfoorzuur, maar ook op de oplosbaarheid er van.

Men onderscheidt eenkalkige of eenbasische ; tweekalkige of tweebasische, driekalkige en vierkalkige fosfoorzuurmesten. De eenkalkige fosfoorzuurmesten zijn oplosbaar in water ; de tweekalkige en de vierkalkige lossen op in zwakke zuren ; het driekalkige fosfoorzuur is alleen oplosbaar in sterke zuren.

Het is duidelijk dat bij meststoffen die niet in water, doch wel in krachtiger oplosmiddelen oplossen, de fijnheid der meststof een grooten invloed heeft op de snelheid waarmede ze zal oplossen. Van een moeilijk oplosbare stof zullen de fijnste deeltjes vlugger

opgelost zijn dan de grovere. Daarom moet voor niet in water oplosbare fosfoorzuurmesten ook de fijnheid bepaald worden. De fijnheid dezer meststoffen wordt meestal bepaald door middel van de zeef van *Kahl* n° 100. Deze zeef heeft een mazenwijdte van 0.17 mm.

Het fosfoorzuur is een onmisbaar plantenvoedsel dat in het plantenleven een zeer voorname rol vervult. Langs de planten om beinvloedt de fosfoorzuurbemesting ook den groei der dieren. Daar het gehalte der verschillende fosfoorzuurmesten weinig constant is, geldt voor deze meststoffen, nog meer dan voor de andere, dat men steeds per eenheid moet aankoopen.

2. *Meststoffen met in water oplosbaar fosfoorzuur.*

a) *Superfosfaat.*

In de natuur vindt men veel driekalkig fosfaat. In ons land is dit o.a. voorhanden in de omstreken van Bergen en van Luik. Zelfs na zeer fijn gemalen te zijn geven deze fosfaten min goede uitslagen wanneer ze als dusdanig gebruikt worden. Sinds de helft der vorige eeuw gebruikt men deze driekalkige of z.g.n minerale fosfaten veelal voor de bereiding van meer oplosbare fosfoorzuurmesten. Een der voornaamste, aldus gefabriceerde fosfoorzuurmesten is het superfosfaat.

Superfosfaat wordt vervaardigd door minerale fosfaten te bewerken met zwavelzuur (of vitriool). Het zwavelzuur verplaatst een deel van de kalk der driekalkige fosfaten en vormt daar kalksulfaat of plaaster mede. Het driekalkig fosfaat is daardoor eenkalkig geworden en in water oplosbaar.

Daar het vermengen der minerale fosfaten met het zwavelzuur niet op volmaakte wijze kan gebeuren, wordt er bij de fabrikatie ook wel een zekere hoeveelheid tweekalkig fosfaat gevormd en blijft er ook mineraal fosfaat onaangetast. Als er teveel zwavelzuur op een gedeelte van het mineraal fosfaat inwerkt, wordt er vrij fosfaatzuur gevormd. Zoo kan er ook zwavelzuur werkeloos gebleven zijn en als vrij zwavelzuur in het mengsel voorkomen.

We moeten de superfosfaten dus aanzien als een mengsel waarvan het eenkalkig, of in water oplosbaar fosfaat het hoofdbestanddeel is en waar verder in voorkomen : onaangetast driekalkig fosfaat ; tweekalkig fosfaat ; vrij fosfoorzuur ; vrij zwavelzuur ; kalksulfaat of plaaster en onzuiverheden.

Is er een merkelijke hoeveelheid vrij zwavelzuur in het super-

fosfaat aanwezig, dan worden de zakken er door aangetast. Bij aanwezigheid van vrij fosfoorzuur is het product kleverig.

Het superfosfaat beinvloedt de reactie van den grond in zure richting en is daarom voor zure gronden niet aan te bevelen. Voor niet-zure gronden is het een uitstekende meststof die, gezien haar in water oplosbaar fosfoorzuur, zeer vlug werkt.

Vanaf nieuwjaar 1923 mag in het superfosfaat alleen het in water oplosbaar fosfoorzuur bepaald worden. Deze beslissing, in 1922 door het ministerie van Landbouw genomen, had een verhooging van den eenheidsprijs van het fosfoorzuur in superfosfaat voor gevolg, doch tevens ook een verhooging van het gehalte aan in water oplosbaar fosfoorzuur.

De inhoud van het superfosfaat varieert zoowat tusschen 12 en 18 % aan in water oplosbaar fosfoorzuur. Wanneer het superfosfaat in aanraking komt met kalk of kalkhoudende meststoffen, en zelfs bij lange bewaring, zonder meer, kan het gehalte aan in water oplosbaar fosfoorzuur dalen doordat het eenkalkig fosfaat bij kalkopname tweekalkig en zelfs driekalkig kan worden. Dit noemt men het teruggaan of retrogradeeren van het superfosfaat.

Alhoewel vroeg toedienen aan de werking der superfosfaten niet schaadt, en zelfs aan te raden is, kunnen ze toch nog bij het planten of zaaien aangewend worden, daar ze onmiddellijk opneembaar zijn. Wegens de moeilijke verplaatsing van het fosfoorzuur doorheen den grond is innig vermengen met de bouwlaag gewenscht.

b) Dubbel superfosfaat.

Dubbel superfosfaat wordt bereid uit fosforieten (fosfaatsteenen), rijk aan vreemde verbindingen, welke hen minder geschikt maken voor de gewone superfosfaatbereiding. Deze fosforieten worden met veel zwavelzuur bewerkt, waarbij vrij fosfoorzuur ontstaat dat dan gebruikt wordt om op zuivere fosforieten tot de bereiding van z.g. dubbel superfosfaat, te laten inwerken. Het bekomen product bevat 40 % en meer in water oplosbaar fosfoorzuur. Behalve door zijn hoog gehalte en den gewoonlijk zeer hooger eenheidsprijs verschilt het dubbel superfosfaat weinig van het gewone. Het hoog gehalte maakt deze meststof zeer geschikt voor verzending op grootere afstanden. De hooge eenheidsprijs is oorzaak van zijn gering gebruik in onze kulturen.

Tot de bereiding van superfosfaten worden ook beenderen als grondstof gebruikt.

3. *Meststoffen met in zwakke zuren oplosbaar fosfoorzuur.*

a) Metaalslakken, Thomasslakken, metaalschuim.

De metaalslakken zijn een bijproduct der staalbereiding. IJzer dat fosfoor bevat is breekbaar. Om veerkrachtig staal te bekomen dient het ijzer van het er in voorkomende fosfoor ontdaan te worden. Dit geschiedt door het in de z.g. Bessemer-ovens bij hooge temperatuur aan kalk te binden. Het aldus gevormde kalkfosfaat komt boven drijven en wordt afgegoten. Na afkoeling worden de metaalslakken zeer fijn gemalen.

De metaalslakken bevatten gewoonlijk 10 tot 20 % fosfoorzuur dat in zwakke zuren oplosbaar is. Daarenboven bevatten ze ± 40 % kalk, waarvan ± 10 % in vrijen toestand. Verdere bestanddeelen van de metaalslakken zijn : magnesia, kiezel, ijzeroxyde, aluminium, en eenig zwavel.

De oplosbaarheid van het fosfoorzuur in de metaalslakken wordt zeer beinvloed door de fijnheid. Hoe grooter de fijnheid is, hoe waardevoller de meststof. Een fijnheid van 75 % (door de zeef A. Kahl, n° 100) wordt geeischt.

De metaalslakken werken trager dan de superfosfaten. Tijdig gebruikt geven zij echter zeer goede uitslagen. Dit schijnt vooral waar voor zandgronden en voor kulturen die het fosfoorzuur niet al te snel opnemen. Wegens hun kalkgehalte hebben de metaalslakken een alcalische werking. Dit maakt hen zeer geschikt voor lichtzure en zure gronden. In humusrijke zandgronden zijn met deze meststof steeds uitstekende resultaten bekomen.

Daar het uitspoelen van het fosfoorzuur niet hoeft gevreesd te worden en anderzijds een volledige vermenging van het plantenvoedsel met de bouwlaag van zooveel belang is, wat met het fosfoorzuur der metaalslakken niet zoo gemakkelijk bekomen wordt, zal men de metaalslakken vroeg toedienen en zoo goed mogelijk met den grond vermengen.

Het uitstrooien der metaalslakken is onaangenaam werk. Om te sterk stuiven te vermijden kan men ze, even voor het gebruik, met sylviniet of andere vochtigere zouten vermengen. Uitstrooien met een meststrooier gaat best.

Bij de bewaring zorge men voor een droge plaats.

b) Neergeslagen fosfaten.

De neergeslagen fosfaten worden bekomen bij de vervaardiging van lijm en ook bij de behandeling van minerale fosfaten met chloorwaterstofzuur of zoutzuur. Zij zijn rijk en bevatten nl.

36-42 % in zwakke zuren oplosbaar fosfoorzuur. De werking van deze fosfaten is snel. Hun gebruik is hier wegens den hoogen eenheidsprijs, weinig verspreid.

c) *Supra* A *en* B.

De firma Bernard te Mesvin-Ciply vervaardigt een heele reeks meststoffen uit minerale fosfaten. Het supra A en B zijn daarvan heden de meestgebruikte. Zij worden bekomen door de minerale fosfaten te behandelen met sodasilicaat en andere kiezelhoudende smeltstoffen, die ook potasch bevatten. Op hooge temperatuur bekomt men alzoo een zeer fijn product, waarvan het fosfoorzuur aan oplosbaarheid gewonnen heeft doordat het gedeeltelijk in tweekalkig fosfaat schijnt omgezet te zijn. Het is dus, althans gedeeltelijk in zwakke zuren oplosbaar geworden.

Supra A bevat 16-18 % fosfoorzuur waarvan 80 % in ammoniakcitraat oplosbaar is. De fijnheid bedraagt 95 %. Daarenboven is in deze meststof 40-45 % kalk bevat. Supra A werkt nogal vlug en kan op gronden, die best geen superfosfaat ontvangen omdat ze zuur zijn, deze meststof vervangen, daar het de reactie van den grond alcalischer maakt. De prijs per eenheid is van deze meststof meestal merkelijk voordeeliger dan van superfosfaat.

Supra B heeft ongeveer dezelfde samenstelling als supra A. Daar van het totaal fosfoorzuur slechts 25 à 30 % in zwakke zuren oplosbaar is werkt het trager dan Supra A. De werking dezer meststof. is alcalisch. Daarom kan Supra in sommige gevallen voordeelig de metaalslakken vervangen.

De Supra-fosfaten worden best eenigen tijd op voorhand toegediend en zoo mogelijk ingewerkt.

Bij bewaring houde men deze meststoffen droog. De groote fijnheid bemoeilijkt eenigszins het uitstrooien, waarom men bij voorkeur op voorhand met kaïniet of sylviniet mengt en samen uitstrooit.

De beide supra-fosfaten bevatten ook 1-2 % potasch.

4. *Meststoffen met in sterke zuren oplosbaar fosfoorzuur.*

a) *De beendermesten.*

In den handel komen voor : ruw beendermeel met ± 20 % driekalkig fosfoorzuur en 5-6 % stikstof ; ontvet beendermeel, met 20-25 % fosfoorzuur en 3-4 % stikstof ; gestoomd beendermeel met 27-32 % fosfoorzuur en ± 1.5 % stikstof ; beenderzwart, met 25-34 % fosfoorzuur en beenderasch met 20-36 % fosfoorzuur.

De beendermesten werken zeer traag en geven meestal minderwaardige resultaten. Zij dienen lang op voorhand gebruikt en innig met den grond vermengd te worden. Hun gebruik is overigens zeer weinig verspreid. Meestal worden zij tot superfosfaat verwerkt.

b) De minerale fosfaten.

Dit zijn eenvoudig min of meer fijngemalen driekalkige fosfaten, die onder verschillende benamingen in den handel gebracht worden. Wegens hun uiterst trage werking en de minderwaardige resultaten, die daardoor bekomen worden, zijn zij haast uit het verbruik verdwenen, alhoewel zij het fosfoorzuur aan een lagen eenheidsprijs leveren. Meestal worden de minerale fosfaten op de een of andere wijze tot meer opneembare fosfoorzuurmesten verwerkt.

c) Bernard-fosfaat.

Deze meststof wordt ook vervaardigd door de firma Bernard te Mesvin-Ciply. Het is een zeer fijn, grijsachtig poeder dat 16-25 % driekalkig fosfaat bevat en waarvan 95 % door de zeef van Kahl, nº 100 passeert. Daarbij is er 45 tot 60 % kalk in bevat. Zijn werking is traag. Het beinvloedt de reactie van den grond in alcalische richting. Men gebruikt het Bernard-fosfaat geruimen tijd op voorhand en zorgt voor een innige vermenging met de bouwlaag. Sinds de Supra-fosfaten in den handel zijn is het gebruik van Bernard-fosfaat sterk verminderd.

C. De potaschmeststoffen.

1. Wat wij onder de benaming « potasch » verstaan is Kaliumoxyde, of watervrije potasch. De potasch kan voorkomen als in water oplosbare verbinding of als alleen in sterke zuren oplosbaar zout. In de meststoffen komt de potasch voor als een in water oplosbaar zout. In den grond vindt men zeer veranderlijke potaschhoeveelheden. Sommige kleigronden zijn rijk aan potasch. In lang bebouwde kleigronden is de potaschvoorraad reeds ver uitgeput. In de zandgronden vindt men meestal weinig potasch. De potasch die in den grond bevat is, bevindt zich daarin hoofdzakelijk in onopneembaren toestand.

De potasch wordt door den grond goed vastgehouden. Daar voor uitspoeling dezer voedingsstof weinig gevaar bestaat wordt daardoor het gebruik der potaschmesten zeer vergemakkelijkt.

Bij het bespreken der stikstof en fosfoorzuurmesten hebben

we deze ingedeeld volgens hun graad van opneembaarheid. Voor de potaschmesten is dit lastiger te doen daar het alle oplosbare en opneembare zouten zijn.

De potaschmeststoffen die wij gebruiken zijn minerale zouten die uit den bodem opgedolven worden.

Sommige worden alleen gemalen en als « ruwe potaschmesten » gebruikt, andere ondergaan verschillende bewerkingen die voor doel hebben ze te ontdoen van ongewenschte bestanddeelen, om alzoo hun gebruikswaarde als meststoffen te verhoogen. We kunnen dus de potaschmesten indeelen in :

a) Ruwe potaschmeststoffen.

b) Gezuiverde potaschmeststoffen.

In sommige potaschmeststoffen is de potasch gebonden aan chloor, zoo b.v. in chloorpotasch of potaschchloride. Behalve chloorpotasch bevatten de potaschmeststoffen soms nog andere chloriden als keukenzout of natriumchloride, magnesiumchloride, enz. Een te hoog percentage aan chloriden maakt de potaschmeststoffen bijtend ten opzichte van kiemende zaden of jonge planten. De chloor verarmt den grond ook aan kalk. De zuivering der potaschmesten heeft hoofdzakelijk voor doel het chloorgehalte dezer meststoffen te verlagen. Niet gezuiverde potaschmeststoffen zullen omwille van hun bijtende werking ook met omzichtigheid moeten aangewend worden.

Tot in 1914 werd haast gansch de landbouwende wereld van uit Duitschland van potasch voorzien. Met het in bezit nemen van den Elzas in 1918 is Frankrijk ook eigenaar geworden van de zich daar bevindende potaschmijnen en door een flinke herinrichting dezer mijnen is het aan dit land mogelijk geworden groote hoeveelheden potasch op de wereldmarkt te brengen. De tegenwoordig door ons gebruikte potaschmesten komen uit Frankrijk of Duitschland.

2. Ruwe potaschmeststoffen.

a) *Kaïniet.*

Deze meststof bevat de potasch onder vorm van potaschsulfaat. Zij bevat 12-14 % watervrije, in water oplosbare potasch. Verder is in kaïniet bevat : magnesiumchloride, natriumchloride en eenig magnesiumsulfaat. Het kaïniet bevat ± 32 % chloor. Voor den oorlog werd het kaïniet in België veel gebruikt. Tegenwoordig is het grootendeels door sylviniet vervangen.

Wegens zijn hoog gehalte aan chloriden heeft het kaïniet een bijtende werking en hoeft men het eenigen tijd op voorhand te gebruiken. Voor de lentevruchten wordt het best tijdens of vóór den Winter toegediend. Voor chloorvreezende planten is deze meststof ongeschikt (Tabak). Daar het verwijderen van de chloorzouten uit den bodem ook het verarmen aan kalk meebrengt, zal men op kalkarme of zure gronden liefst geen kaïniet of andere ruwe potaschmeststoffen gebruiken. Daar van deze meststof nog slechts geringer hoeveelheden voorhanden zijn vermindert haar belang en wordt ze meer en meer door andere ruwe potaschmesten vervangen.

b) Gewoon sylviniet.

Deze meststof bevat de potasch onder vorm van chloorpotasch of kaliumchloride. Verder bevindt er zich veel keukenzout of natriumchloride en wat magnesiumchloride in. Het gehalte aan potasch is 14-16 %. Het gewone sylviniet heeft tegenwoordig in groote mate het kaïniet vervangen. Wegens zijn buitengewoon hoog chloorgehalte, dat ± 49 % bedraagt, past deze meststof hoegenaamd niet voor chloorvreezende planten, en ook niet op kalkarme gronden. Ze dient ook steeds tijdig toegediend te worden.

c) Rijke sylviniet of potaschbemestingszout.

Bestaat, lijk gewone sylviniet, ook hoofdzakelijk uit kaliumchloride en natriumchloride (chloorpotasch en keukenzout). Daar er in dit bemestingszout echter meer kaliumchloride bevat is, is het potaschgehalte hooger en bedraagt ongeveer 20-22 % watervrije potasch. Het chloorgehalte is ongeveer even hoog als in gewoon sylviniet, waaruit volgt dat we deze meststof met dezelfde omzichtigheid en in dezelfde omstandigheden moeten gebruiken.

d) Carnalliet.

Bestaat hoofdzakelijk uit chloriden en bevat slechts 9 % potasch. Wegens zijn laag potaschgehalte en zijn hoog chloorgehalte is het minder als dusdanig gebruikt. Het is ooit wel eens in den kleinhandel als kaïniet verkocht.

NOTA. — Al de chloorbevattende potaschmesten zijn vochtaantrekkend. Dit maakt hen wel geschikt om gemengd te worden met stoffige meststoffen als Supra of metaalschuim, maar het bemoeilijkt hun bewaring. Bij gebeurlijke bewaring van zulke potaschzouten legge men ze op een droge plaats, liefst afgezonderd van vloer en muren, ten minste zoo deze poreus zijn, en men dekke af met droog materiaal.

3. Gezuiverde potaschmeststoffen.

a) *Chloorpotasch.*

Deze meststof bevat de potasch, gebonden aan chloor; dus als potaschchloride. Men levert chloorpotasch met een gehalte van 40 % en ander met 50 % watervrije potasch. In chloorpotasch zijn enkel chloriden bevat. Het chloorgehalte bedraagt 48-49 %.

Dit hoog chloorgehalte is hier echter minder bezwaarlijk, daar men van deze meststof, gezien het hoog gehalte aan potasch, niet zooveel kg. per Ha. moet gebruiken. Waar b.v. 400 kg. kaïniet of ruim 300 kg. sylviniet noodig zijn, volstaat 100 kg. chloorpotasch van 50 %. Een eenvoudige vergelijking leert dat in beide gevallen het ruw potaschzout drie maal meer chloor in den grond brengt dan de chloorpotasch.

Chloorpotasch wordt vooral bereid uit carnalliet. De fabricatie komt neer op een afzonderen van het natriumchloride van de chloorpotasch, waarbij deze laatste in min of meer zuiveren toestand bekomen wordt, waardoor het procentisch gehalte aan zuivere potasch natuurlijk sterk stijgt.

Waar nogal merkelijke hoeveelheden per Ha. van deze meststof gebruikt hoeven te worden, blijft een tijdig aanwenden zeer gewenscht.

Dat deze meststof op kalkarme gronden minder nadeelig werkt dan de ruwe potaschmesten zal na de uiteenzetting over haar chloorgehalte niet nader moeten aangetoond worden.

Voor erg chloorvreezende planten gebruikt men ook liefst geen chloorpotasch.

Wanneer de prijs per eenheid potasch in chloorpotasch soms gelijk of lager moest zijn dan in de laagprocentische ruwe potaschmesten, dan zal men, omwille van de mindere verzendingskosten en het mindere werk aan vervoer en uitstrooien, alsook omwille van de kleinere hoeveelheid chloorzouten die men er mee in den grond brengt, steeds de voorkeur geven aan chloorpotasch ; dus aan de meststof met het hoogste gehalte.

b) *Zwavelzure potasch of potaschsulfaat.*

Het potaschsulfaat bevat gewoonlijk 50 % watervrije potasch en is haast chloorvrij. Men waarborgt een maximumgehalte van 2.5 % chloor. Deze meststof wordt uit kaïniet of kiesiriet bereid. Wegens haar gering chloorgehalte is deze meststof vooral gebruikt voor chloorvreezende planten. Voor tabakkultuur is het om zeggens de eenige gebruikte potaschmest. Voor de aardappelkultuur verdient

het de voorkeur en voor het kweeken van tafelaardappelen is het zeer aan te bevelen. Waar men om een of andere reden bij het planten of zaaien nog tot een potaschbemesting verplicht is, zal men meestal weer tot potaschsulfaat zijn toevlucht moeten nemen. Bij het kweeken van groenten en bloemen zou men deze meststof geregeld moeten gebruiken.

Daar het kg. zuivere potasch in potaschsulfaat steeds merkelijk duurder kost dan in de andere, in België gebruikte potaschmesten, is het gebruik dezer meststof alleen aan te bevelen, waar men ten gevolge daarvan een werkelijke meerwaarde van den oogst mag verwachten. Het gebruik van potaschsulfaat dient wel vermeerderd, maar niet veralgemeend te worden.

c) Patentkali.

Is in België weinig, in Nederland daarentegen zeer veel gebruikt. Deze meststof bevat de potasch als potaschsulfaat en houdt daarbij een groote hoeveelheid (40-43 %) magnesiumsulfaat in. Zij komt in den handel met een gehalte van 25-26 % watervrije potasch en bevat haast geen chloor. Dit laatste is vooral voor chloorvreezende planten van belang en vergemakkelijkt zeer het gebruik. Ook voor vele tuinbouwkulturen zou deze meststof aanbeveling verdienen. De eenheidsprijs van de potasch in deze meststof is gewoonlijk hoog.

Potaschsulfaat en Patentkali, de twee meststoffen, die de potasch als potaschsulfaat bevatten en haast vrij zijn van chloriden, trekken geen vocht aan en bewaren dus zeer gemakkelijk.

D. De kalkmesten.

1. De kalk wordt niet alleen als plantenvoedsel aan den grond gegeven ; het is in de eerste plaats een grondverbeterende stof. De hoeveelheden kalk, die de planten tijdens hun groei opnemen, zijn niet zeer groot. De vlinderbloemige planten, de gekweekte kruisbloemige, waaronder vooral de koolrapen en de rapen, alsook de maïs en de beeten, vergen nogal veel kalk. Toch vragen zelfs de meest kalkeischende kulturen nog op verre na niet de sterke kalkbemestingen die we op sommige gronden met voordeel zien toepassen. Het is vooral voor het in orde houden en het verbeteren van den grond dat de kalk noodzakelijk is. Immers :

a) De kalk verbetert in hooge mate de struktuur der kleigronden.

b) Zij bevordert de omzetting en gunstige werking der organische bodembestanddeelen.

c) Zij beinvloedt den zuurgraad van den grond in zooverre dat we de kalk als de regelaar van den zuurgraad kunnen aanzien.

d) Sommige schadelijke verbindingen, die in den bodem gevormd worden, kunnen door de kalk onschadelijk gemaakt worden.

e) De kalk vervult een belangrijke rol bij de absorptie der meststoffen.

f) De kalk maakt de potasch van den bodem meer oplosbaar, in zooverre, dat men ken zeggen, dat een kalkbemesting ook in zekere mate een potaschbemesting is.

g) Het bodemfosfoorzuur wordt door de aanwezigheid van kalk soms voor totale onoplosbaarheid beveiligd ; soms meer oplosbaar gemaakt..

h) Tekort aan kalk in den grond bevoordeeligt het optreden van sommige zwamziekten, b.v. van de tol- of kwabbelziekte der kruisbloemigen.

2. Als we langs den eenen kant bedenken, dat de planten niet zulke groote hoeveelheden kalk vergen ; dat anderzijds vele fosfoorzuurmesten en stikstofmesten nogal groote hoeveelheden kalk bevatten, die licht voor de kalkvoeding der planten volstaan, en dat langs den anderen kant de grondverbeterende rol van de kalk zoo belangrijk is, dan beseffen we onmiddellijk dat we ons bij het toedienen van kalk vooral zullen laten leiden door den natuurkundigen, scheikundigen en biologischen toestand van den grond en slechts in de tweede plaats zullen denken aan de kalk als plantenvoedsel. Op de vraag : wanneer moeten we kalken ? dient dus geantwoord : als de toestand van den grond zulks vergt.

3. We beschikken over verschillende stoffen om de kalkbehoefte der gronden te dekken. Achtereenvolgens zullen we bespreken : gebrande kalk, kalkmergel, plaaster, beetenschuim en magnesiakalk.

a) *Gebrande kalk.*

De gebrande kalk wordt bekomen door in de kalkovens het kalkcarbonaat sterk te verhitten, waarbij koolzuurgas ontwijkt en kalkoxyde of gebrande kalk overblijft. Dit product komt in den handel.

Men maakt onderscheid tusschen vette en magere kalk. De vette kalk is de zuiverste en bevat ± 90 % kalkoxyde. De magere kalk bevat slechts 60 tot 80 % kalkoxyde. De magere kalk wordt

vooral voor bouwdoeleinden gebruikt. De vette kalk is best gesc
voor gebruik in den landbouw en wordt ook landkalk geheete

Men maakt in den handel van landkalk nog onderscheid
schen :

Uitgekozen kalk, of kluitkalk ;

Schepdoor of tout-venant ; dit is, niet uitgekozen kalk ; (

Kalkasch, d.i. het overschot van den kluitkalk.

De schepdoor of tout-venant wordt meest gekocht omda
prijzen voor uitgekozen kalk nogal hoog zijn.

De gebrande kalk is in ons land de voornaamste kalkm
Op zwaardere gronden kunnen er met voordeel groote hoeveelh
van gebruikt worden ; op lichtere gronden hoeft men met het
bruik van kalk echter voorzichtig te wezen.

Voor het gebruik wordt de gebrande kalk gebluscht ; d
dat men de kalk laat water opnemen. waardoor hij onder verhi
tot gebluschte kalk of calciumhydroxyde overgaat. De kluiten
len daarbij tot een fijn poeder uiteen.

Het blusschen van de gebrande kalk kan geschieden do
water op te gieten tot al de kluiten uiteen gevallen zijn ; c
door de kalk op het land in hoopjes uit te voeren en deze
grond te bedekken, waarbij de kalk langzaam bluscht. Aan
laatste doenwijze wordt de voorkeur gegeven. Voor weiden w
de gebrande kalk ook wel onder den composthoop gezet, wa
men haar ook in haarzelve laat blusschen.

Na gebluscht te zijn wordt de kalk gelijkmatig op het
opengespreid en met den grond vermengd door ineggen o
ploegen.

Daar aan de lucht blootgestelde gebluschte kalk, onder
name van koolzuurgas terug tot minder werkzaam kalkcarbo
overgaat, is het van belang de kalk niet aan de grondopperv
te laten liggen, maar ze zoo spoedig mogelijk in te werken.

In tijdperken van min druk verkeer past het beheer van sp
wegen gunsttarieven toe voor het vervoer van landkalk.

b) Kalkmergel.

Mergel is kalkcarbonaat vermengd met grond. Naar gelang
den grond die er mede vermengd is spreekt men van kleime
zandmergel of leemmergel. Is er in de mergel weinig grond en
zeer veel koolzure kalk aanwezig, dan spreekt men ook wel
kalkmergel.

In ons land wordt weinig mergel gebruikt. Men vindt er i

provincie Limburg tegen Maastricht en ook in de omgeving van Visé.

De werking van de mergel is minder krachtig en trager dan deze van gewone kalk. De ontbinding der organische stoffen ; de reactie van den bodem en de oplosbaarmaking der onoplosbare fosfoorzuur- en potaschverbindingen worden er min sterk door beinvloed. Op zandgronden kan dit een voordeel wezen. Op kleigronden echter niet.

Daar de mergel minder actief is dan de gewone kalk, moet men er grootere hoeveelheden van gebruiken.

De mergel moet voor het gebruik fijngemalen zijn. Wordt daar niet voor gezorgd dan werkt zij minder goed, daar haar werking in rechtstreeksche verhouding staat tot haar fijnheidsgraad.

De mergel moet, juist lijk gewone kalk, goed met den grond gemengd worden.

Voor verzending op grootere afstanden komt, wegens de hooge vervoerkosten, alleen hoogprocentische kalkmergel in aanmerking.

c) *Plaaster* (*of pleister*).

Plaaster is kalksulfaat. Deze stof bevat dus de kalk weer onder een anderen vorm dan de beide vorige. De werking van plaaster op den plantengroei en op den toestand van den grond schijnt nog minder goed gekend. Op vlinderbloemige planten en vooral op luzerne schijnt men er gunstige uitslagen mede te bekomen. Zijn werking is in vele opzichten verschillend van deze van gebluschte kalk.

d) *Beetenschuim.*

Deze stof is een afvalproduct der suikerfabricatie. Het is nl. de kalk, die gebruikt geweest is voor het reinigen van het suikerhoudend beetensap en die neergeslagen werd door het toevoegen van koolzuurgas aan het gekalkte sap. In het neerslag worden daarbij organische stoffen opgenomen.

Beetenschuim bevat 25 tot 30 % kalk onder den vorm van kalkcarbonaat en verder nog een geringe hoeveelheid stikstof, fosfoorzuur en potasch.

Sommige beetsuikerfabrieken weten slecht blijf met het beetenschuim. Het wordt dan ook gratis weggeschonken en vooral in de omgeving der suikerfabrieken gebruikt. Voor transport op eenigen afstand is het wegens zijn laag kalkgehalte, niet geschikt.

Goed met den grond vermengd en in nogal groote hoeveelhed
toegediend, heeft het een voldoende werking.

e) *Magnesiakalk.*

Reeds dikwijls is de vraag opgeworpen of men, benevens
stikstof, fosfoorzuur, potasch en kalkbemesting ook geen magnesi
bevattende meststoffen aan den grond moet toedienen. Meest
heeft men gemeend daarop ontkennend te mogen antwoorden ;
meer daar men met verschillende potaschmesten, zooals met ka
niet, sylviniet en patentkali ,alsook met metaalschuim nogal b
langrijke hoeveelheden magnesia aan den grond toevoert. Voor
op gronden die reeds langer in kultuur zijn en waarop veel potasc
mesten en metaalschuim gebruikt is, zou men veronderstellen d
geen magnesia zal ontbreken. Waarschijnlijk is dit ook wel zo
Toch zou het belangrijk wezen, vooral op onlangs ontgonn
gronden, proeven met magnesiahoudende meststoffen aan te le
gen. In de eerste plaats zou dan magnesiakalk in aanmerki
komen.

Magnesiakalk wordt bekomen door het branden van dolomie
gesteenten. Zij bevat ± 30 % magnesia en 50 % kalk. Voor h
gebruik wordt de magnesiakalk op dezelfde wijze als gewone ka
gebluscht. Men zorge insgelijks voor een innige vermenging m
den grond.

4. Dat de gronden dienen gekalkt te worden weet iedereen
dat er meer zou moeten gekalkt worden dan de laatste jaren g
beurde, daarover is men nog accoord. Wanneer men echter b
paalde dosissen moet gaan aangeven wordt de zaak moeilijke

Invloed op de te gebruiken dosis kalk hebben o.a. :

de zuurgraad van den grond ;

het kleigehalte van den grond ;

het humusgehalte van den grond ;

de toegediende bemestingen ;

de gekweekte vruchten.

Uit deze opsomming blijkt onmiddellijk dat het verkeerd
en soms zeer gevaarlijk in 't algemeen te gebruiken dosissen ka
aan te raden. Elk geval dient, voor de kalkbemesting nog me
dan voor de verdere bemesting, afzonderlijk nagegaan te worde

Op zeer zuren grond gebruikt men meer kalk dan op lich
zuren bodem, terwijl men op een licht-alcalischen en zelfs op e
neutralen grond er meestal geen gebruikt.

Op sterk kleihoudenden grond heeft men sterker te kalken da

op zandgrond, om den kleigrond handelbaar te houden. Op zwaren grond levert het kalken ook minder gevaar, daar de reactie op zulken grond niet snel omslaat.

Op gronden met een hoog humusgehalte helpt de kalk de organische stoffen verteren. Op humusarmen zandgrond zou een sterke kalkbemesting de humusstoffen te snel omzetten en zoo de gronden verslechten.

Hoe meer zuurwerkende scheikundige meststoffen en potaschmeststoffen er aan een grond toegediend worden, hoe vlugger zich de kalkbehoefte zal doen gevoelen.

Bijzonder moeilijk wordt het kalken in streken waar veel aardappelen verbouwd worden. Het is immers algemeen gekend dat het gebruik van kalk of kalkhoudende stoffen het optreden van aardappelschurft voor gevolg heeft.

De aardappelschurft wordt niet door de kalk veroorzaakt maar door een zwam, de Actynomices scabies, die de schil der aardappelen zoo sterk kan aantasten, dat hun handelswaarde zeer vermindert. Deze zwam kan zich niet ontwikkelen in zure gronden. Zij groeit daarentegen zeer goed in zeer licht-zure, neutrale of licht-alcalische gronden. Wordt een stuk aardappelland te sterk gekalkt dan kan men er jarenlang met gepokte aardappelen op geplaagd zijn. Laat men daarentegen den grond te zuur worden, dan groeien de andere gewassen en ook de aardappelen onvoldoende.

De beste oplossing zal hier bestaan in het zeer licht kalken, of het kalken met minder sterk werkende kalkmesten, als kalkmergel of magnesiakalk. Deze kalkmesten worden best voor het planten der aardappelen, als bemesting voor de aardappelkultuur zelve gebruikt. Het optreden van schurft is immers het tweede en derde jaar gewoonlijk erger dan het eerste jaar.

Men meent tegenwoordig ook dat het beter is wat dikwijler te kalken en niet zoo'n sterke dosis te gebruiken als vroeger het geval was.

E. Meststoffenmengsels.

Tegenwoordig bestaat er weer meer belangstelling voor meststoffenmengsels. Dit is waarschijnlijk te verklaren door het feit dat vele landbouwers, wegens onvoldoende kennis, met het gebruik van enkelvoudige meststoffen minder goed lukken. Voor land-

bouwers die het a-b-c der bemestingsleer nog niet kennen is het gebruik van meststoffenmengsels waarschijnlijk nog best, als ze ten minste hun bestellingen doen bij vertrouwbare firmas.

De Belgische Boerenbond heeft aan die noodwendigheid willen tegemoet komen door het samenstellen van mengels die geschikt zijn voor klavers, beeten, enz.

Aan het gebruik van deze mengsels zijn volgende voordeelen vast :

a) De innige vermenging dezer meststoffen brengt een gelijkmatige verdeeling der voedingstoffen mede.

b) Men hoeft slechts één meststof aan te koopen en te gebruiken.

c) De noodige voedingsstoffen zijn er in bevat en eenzijdige bemesting wordt vermeden.

Daar staan als nadeelen tegenover :

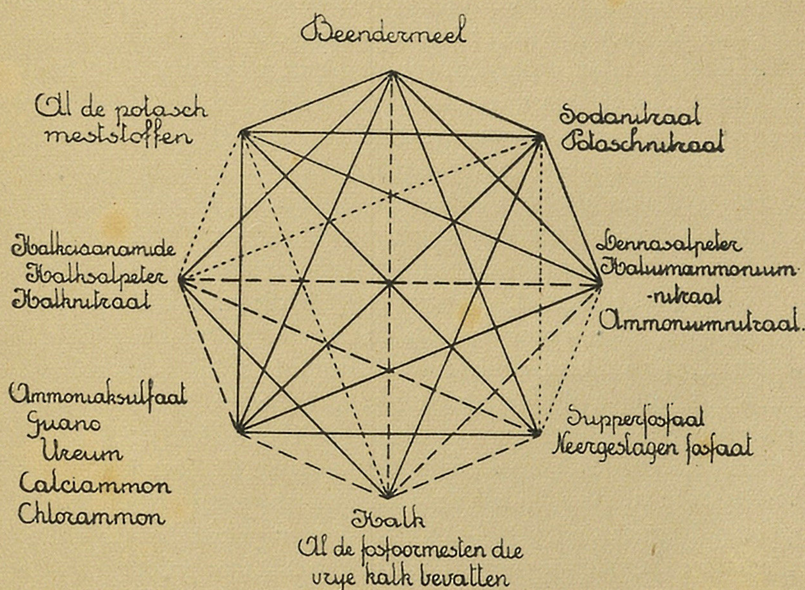
a) Dat de samenstelling dezer meststoffen niet aangepast kan worden aan de bijzondere behoeften van elk stuk grond.

b) Dat de prijs per eenheid er gewoonlijk hooger in is, dan in de enkelvoudige meststoffen.

c) Dat meststoffenmengsels gemakkelijk kunnen vervalscht worden. Indien iedere landbouwer zijn meststoffen op de Boerengilde bestelde ware de zaak niet gevaarlijk ; maar andere handelaars maken ook meststoffenmengsels en allen doen het niet met de noodige kennis van zaken, terwijl bedrog steeds mogelijk is.

De landbouwers, die eenige kennis van de bemestingsleer hebben, zullen best enkelvoudige meststoffen aankoopen en ze zelf in de gepaste verhouding en met de noodige zorg mengen. Bij het mengen der meststoffen houde men dan in 't oog wat verder daarover gezegd wordt.

Het mengen der meststoffen.



Verklaring. Niet alle meststoffen mogen met mekaar gemengd worden ; de meststoffen die op bovenstaande figuur met *volle lijnen* verbonden zijn *mogen* gemengd worden.

De meststoffen die met *streepjeslijnen* verbonden zijn ***mogen niet*** gemengd worden.

De meststoffen die met *stippellijnen* verbonden zijn mogen ***korten tijd*** voor het verbruik gemengd worden.

HOOFDSTUK IV.

Het bemesten

1. Ieder maal dat een landbouwer een kultuur gaat aanvangen staat hij voor de vraag : hoe zal ik bemesten ? Over de noodzakelijkheid van het bemesten wordt niet meer gepraat. Elke landbouwer bemest zijn vruchten en de meeste Vlaamsche landbouwers bemesten sterk en zelfs zeer sterk. Een andere zaak is het, of ze ook doelmatig bemesten. Men zou bezwaarlijk een anderen even zwaren post van uitgaven in het landbouwbedrijf kunnen aanwijzen, waarop zoo onberedeneerd uitgegeven wordt.

Als een landbouwer zijn veld bemest dan doet hij dit : ofwel in 't wild ; hij beproeft luk of raak verschillende meststoffen ; ofwel past hij voor elke vrucht vaststaande bemestingsformulen toe die komen uit zijn vakblad of uit een vakboek, of die hij meebracht uit een voordracht, in zijn vereeniging gegeven. Soms ook bemest hij op de wijze die bij gebuur of vriend goede uitslagen gaf.

Het is opvallend, dat dank zij de aanvankelijke kennis der Bemestingsleer, die nu onder de landbouwers verspreid is, sterke opbrengstvermeerderingen bekomen worden, doch het is onbetwistbaar dat er aan de tegenwoordige bemestingen groote sommen verkwist worden door het onberedeneerd aankoopen en gebruiken van meststoffen.

2. Het is ons reeds bekend dat de bemesting een der voornaamste groeifactoren is, en dat een onvoldoende of verkeerde bemesting het oogstresultaat zeer kan omlaag drukken. We weten ook dat de voedingstoestand van het eene veld zeer kan verschillen van dezen van een ander veld en dat een zelfde bemesting op het eene veld een beter resultaat geeft dan op een ander, omdat de andere groeifactoren gunstiger zijn. Achter de eene voorvrucht moet sterker bemest worden dan achter de andere en op den eenen grond kan men veiliger groote dosissen van meststoffen ineens toedienen dan op een anderen. Op een zuren grond gebruiken we andere meststoffen dan op een neutralen of een licht-alcalischen grond en de marktprijs doet ons op dit oogenblik soms meststoffen verkiezen die we later misschien zullen laten varen.

Uit deze beschouwingen blijkt ten duidelijkste dat we niet gansch gesteld zijn met algemeene formules, maar dat we een

werkwijze zouden moeten hebben volgens dewelke we elk afzonderlijk geval zouden behandelen. We zouden moeten komen tot een individueele bemesting, in dien zin dat ieder stuk land afzonderlijk volgens zijn behoeften zou bemest worden, juist lijk we aansturen op een individueele voedering van het vee.

3. We zouden er moeten toe komen den grond voor elke teelt in een optimalen voedingstoestand te brengen. Een grond bezit een optimalen voedingstoestand wanneer hij in gansch de laag waar de wortels vooral voedsel opnemen, al de noodige voedingsstoffen in genoegzame hoeveelheid en in oplosbaren toestand bevat, die de planten op ieder oogenblik van hun groei noodig hebben. Deze bepaling sluit in dat : *a*) de grond genoeg van elk der plantenvoedende stoffen moet bevatten ; *b*) dat die stoffen opneembaar moeten zijn op 't oogenblik dat de planten er behoefte aan hebben ; *c*) dat die voedingsstoffen zoo innig met de bouwlaag moeten vermengd zijn dat zij, gansch die laag door, door de wortelen moeten kunnen opgenomen worden. Daar nu in ons land haast geen enkele landbouwgrond in dien gunstigen voedingstoestand is, zullen we door het toevoegen op een gepaste wijze van die voedingsstoffen die niet voldoende voorhanden zijn, dien toestand moeten trachten te verwezenlijken.

4. Die gunstige voedingstoestand zal alleen dan bekomen worden als de grond van elke voedingsstof een zekere reserve bevat. De reserve aan onopneembaar plantenvoedsel, die in haast elke grond aanwezig is, volstaat echter in dit opzicht niet. De grond moet een reserve opneembaar plantenvoedsel bevatten. Dit legt uit waarom men op een uitgeputten grond de eerste jaren geen oogsten wint in verhouding tot de toegediende bemestingen. De grond moet « goed in staat zijn » d.i. in een goeden voedingstoestand zijn vooraleer men er gemakkelijk op kweekt.

5. Het is daarenboven waar, dat de hoeveelheid plantenvoedsel, die de grond uit zijn natuurlijken voedingsvoorraad kan leveren, minder in aanmerking komt naarmate men intensiever kweekt. Vergelijken we in dit opzicht een aardappeloogst van 15.000 kg. knollen per Ha., die vóór 20 jaar als een goeden doorsneeoogst doorging met de oogsten van 40-50.000 kg. knollen per Ha., die tegenwoordig wel eens, en zelfs niet zelden, bereikt worden. Van de voedingsstoffen, noodig tot het vormen van 15.000 kg. knollen per Ha. kan de grond een nogal aanzienlijk deel leveren. Op de groote hoeveelheid voedingsstoffen, noodig tot het bekomen van

45.000 kg. knollen per Ha., komt de geringe hoeveelheid voedsel, die de grond, behoudens in enkele uitzonderlijke gevallen, toch slechts leveren kan, haast niet in aanmerking.

6. Gronden, reeds eenige jaren sterk bemest, en in dit geval zijn vele onzer landbouwgronden, bevatten gewoonlijk een zekere reserve aan een of andere plantenvoedingsstof. Het zal echter zelden voorkomen dat alle plantenvoedingsstoffen voldoende aanwezig zijn. Wanneer nu een zekere reserve aan opneembaar fosfoorzuur, opneembare potasch of stikstof voorhanden is, dan zouden we daar bij de volgende bemesting moeten rekening mee houden. In 't algemeen zijn de gronden der zandstreken wel niet zoo rijk dat men veilig een voedingsstof bij de bemesting zou kunnen achterwege laten. Zonder schade zou dit alleszins geen twee of meermalen kunnen geschieden. In kleiachtige gronden kan een grootere reserve aanwezig zijn. Meestal zullen we toch volledig moeten bemesten, alhoewel we de hoeveelheid te geven stikstof, fosfoorzuur of potasch kunnen wijzigen omwille van de reserve, van een of andere dezer stoffen, als gevolg der vroegere bemestingen in den grond aanwezig.

7. Een eerste moeilijkheid waar we bij het vaststellen der bemestingsformules voorstaan is het kennen van den voedingstoestand van den grond. Veel is er gewerkt om een goede methode voor het onderzoeken van dien voedingstoestand te vinden. Menigvuldige methoden worden voorgesteld. Veruit de meeste dezer methoden vallen vooralsnog buiten ons bereik ; andere zijn niet voldoende nageproefd en hun waarde wordt nog betwist. Het scheikundig grondonderzoek bewijst in deze ook weinig dienst, daar het ons niet inlicht over den oplosbaarheidsgraad der bepaalde voedingsstoffen en anderzijds de te bepalen stoffen in zoo geringe hoeveelheid voorkomen, dat geringe fouten bij het onderzoek groote gevolgen kunnen hebben. Het onderzoek van den grond door de planten is waarschijnlijk voor ons nog de meestgeschikte werkwijze, alhoewel het zoo omslachtig is dat we het niet kunnen veralgemeenen voor al onze teelten en al onze gronden. Wel laat deze methode ons toe eenige controle uit te oefenen over den voedingstoestand der landerijen, en kan alzoo mede als richtsnoer dienen bij het bemesten.

8. Bij het aanleggen van bemestingsproeven gaan we als volgt te werk :

a) We kiezen een stuk uit het te onderzoeken perceel waar

de grond gelijk van samenstelling is en het vorig gewas een gelijken stand vertoonde.

b) We onderzoeken slechts een zaak ineens, in dit geval den voedingstoestand van den grond, en we houden de overige groeifactoren : grondbewerking, kwaliteit van zaai- of pootgoed, afstand tusschen de planten, enz. zoo goed mogelijk gelijk.

c) We maken perceeltjes van ± 10 m² voor granen en ± 25 m² voor hakvruchten. De veldjes moeten juist afgemeten worden.

d) Om ernstige kontrool op het werk mogelijk te maken leggen we onze proeven steeds met vier of zes parallelveldjes aan. Het bewerken der opbrengstcijfers kan desnoods toevertrouwd worden aan den landbouwleeraar of een ander deskundige.

e) De randplanten zijn beter belicht ; anderzijds worden zij licht beschadigd. Daarom plant of zaait men een beschermenden boord rond het proefveld, waardoor beide nadeelen vermeden worden.

f) Het bewerken van den grond en het zaaien of planten kunnen voor gansch het proefveld gelijk geschieden. De meststoffen dienen met een juiste Roberval-balans afgewogen en in gemerkte zakken op 't veld gebracht te worden, waar ze met zorg uitgestrooid worden.

g) We leggen de veldjes aan in een rij of op twee of meer rijen volgens het zich best schikt. Volgende veldjes worden aangelegd : volledig bemest, onbemest, volledig min stikstof, volledig min fosfoorzuur, volledig min potasch. Dezelfde reeks wordt dan vier of zesmaal herhaald.

h) De onderhoudszorgen worden als gewoonlijk en voor gansch het proefveld gelijk toegediend.

i) Het oogsten geschiedt in zoo gelijk mogelijke omstandigheden. Men weegt de opbrengsten nauwkeurig en op denzelfden dag, met eender weer. Voor wortel- en knolgewassen dient vooral op het aankleven van grond gelet te worden. Voor deze wegingen volstaat een gewone bascule.

j) Alle vruchten kunnen bij een bemestingsproef gebruikt worden. Best neemt men een vrucht die gemakkelijk oogst en veel voedingsstoffen verbruikt, b.v. voederbeeten of aardappelen.

k) Alle bewerkingen, gegevens over den aard van den grond, het weder bij het uitzaaien en tijdens den groei, de onderhoudszorgen, de oogstbewerkingen, enz. worden op datumorde in het veldboek geschreven. Dit wordt insgelijks gedaan voor alle be-

werkingen tijdens den groei, zooals : opkomst, stand van het gewas, kleur, optreden van ziekteverschijnselen, enz. Ter verduidelijking wordt een plannetje op schaal, van de proef in het veldboek geteekend.

l) Proeven die op deze wijze met de noodige zorg doorgevoerd worden geven ons kostbare inlichtingen over den voedingstoestand onzer gronden en vergen niet zooveel werk dat men niet ieder jaar één proef zou kunnen aanleggen. Op een boerderij met 5 perceelen zou men dus om de zes jaar op hetzelfde perceel met de bemestingsproef terugkomen. Wijst zulke proef uit dat op een zeker perceel het weglaten der stikstof haast geen opbrengstvermindering geeft, terwijl het weglaten van de potasch de opbrengst sterk omlaag drukt, dan zal men op dien grond slechts matig met stikstof bemesten terwijl men een ruimere hoeveelheid potasch zal toedienen tot dat ook van die voedingsstof een zekere reserve voorhanden is.

9. Men tracht den voedingstoestand van den grond ook af te leiden uit het uitzicht der teeltplanten. Als de vruchten geil groeien, als het graan gemakkelijk legert, als de kleur van bladeren en stengels donkergroen zijn en de rijpwording laat geschiedt, dan is er waarschijnlijk veel opneembare stikstof voorhanden, in verhouding tot de andere voedingsstoffen. Een tekort aan fosfoorzuur zou zich verraden door onvoldoende graanvorming ; een tekort aan potasch verwekt op sommige planten kenmerkende verschijnselen, o.a. bij de aardappelen, die een kroesachtig uitzicht krijgen en bladeren met een bronzen tint. Kalkgebrek zou zich uiten door slapte in de bovenaardsche deelen. Behalve voor de stikstof en in sommige gevallen voor de potasch zijn deze aanduidingen eerder vaag. Zij kunnen echter de gegevens der bemestingsproeven bevestigen of de aanleiding zijn tot het aanleggen er van.

10. De spontaan groeiende planten of onkruiden kunnen ook eenige inlichtingen geven over den voedingstoestand van den grond; zoo wijzen zuringsoorten en spurrie op kalkarmoede ; hoefblad, zachte ooievaarsbek, wikke en andere vlinderbloemigen houden van kalkrijkere gronden ; stikstofarmoede zou vooral door voorjaarsvroegeling aangeduid worden en op stikstofrijken grond, vooral als veel stalmest of beir gebruikt wordt, is de muur of vogelmuur kenmerkend. Brandnetels en melkdistels zouden ook op stikstofrijkdom wijzen. Het is echter best op de inlichtingen, door de onkruiden verstrekt, niet te veel te vertrouwen en vooral, aan het onkruid zoo wei-

nig mogelijk gelegenheid te geven, ons de vruchtbaarheid van de gronden te leeren kennen. In streken waar veel hakvruchten verbouwd worden groeit overigens reeds nu zoo weinig onkruid dat er haast niets uit te leeren valt.

11. Bij het vaststellen der bemestingsformule moeten we nog met volgende zaken rekening houden :

a) De grondreartie. We moeten trachten den zuurgraad van den grond, door een gepaste keuze der meststoffen zoo te regelen, dat hij beantwoordt aan den optimalen zuurgraad der gekweekte planten, ten minste voor zoover deze gekend is. Sterke afwijkingen in zure of alcalische richting moeten vooral vermeden worden. Verder verwijzen we naar het hoofdstuk over de reactie van den grond in het deel dat handelt over de grondkennis.

b) De werking der gebruikte meststoffen. Sommige meststoffen werken zeer snel ; andere werken traag. De inhoud eener overbemesting van sodanitraat op granen laat zich in gunstige voorwaarden na 4-5 dagen bemerken. De werking van het kalkcyaanamide is daarentegen veel trager. Sommige planten worden op 10-12 weken geoogst en moeten dus op een korten tijd veel voedsel opnemen, b.v. vroege aardappelen en bloemkool ; andere planten bekleeden den grond 9 maanden en behoeven daarom niet zoo'n snelwerkend voedsel.

c) Het is ook een feit dat de planten in de verschillende perioden van hun groei de verschillende voedingsstoffen niet in dezelfde verhouding opnemen. Gesteld dat een vrucht die 6 maanden op het land staat 120 kg. stikstof, 60 kg. fosfoorzuur en 240 kg. potasch noodig heeft, dan zal die vrucht niet noodzakelijk elke maand een zesde dezer voedingsstoffen, 't zij 20 kg. stikstof, 10 kg. fosfoorzuur en 40 kg. potasch opnemen, maar zeer waarschijnlijk zal er tijdens de eene groeiperiode meer stikstof, tijdens een andere periode meer fosfoorzuur of potasch opgenomen worden. Bij de bemesting hoeven we te zorgen dat de voedingsstoffen in voldoende hoeveelheid en in opneembaren toestand in den grond aanwezig zijn op 't oogenblik dat de planten er behoefte aan hebben. Daartegen wordt nogal eens gemist en zoo ziet men b.v. dat aardappelen of granen over geen opneembare stikstof beschikken in de periode van hun sterkste blad- en stengelontwikkeling. Ze uiten dan hun stikstofhonger door een gele tint en een te geringen groei. Veel te laat komt men dan de stikstof nog aanbrengen wat dan te laten

groei, vergezeld van te geringe knolvorming bij de aardappelen en legeren bij de granen, meebrengt.

d) We houden bij het vaststellen der bemesting ook rekening met den aard en de bemesting van de voorvrucht. Vlinderbloemige planten zooals : klavers, boonen, erwten, serradella, enz. laten een grond achter, die rijk aan stikstof is. Beeten hoeven zeer sterk bemest te worden maar laten een voedzamen grond na ; terwijl raapkoolen met een geringere bemesting voortkunnen, doch den grond armer nalaten. Soms wordt de voorvrucht geheel of gedeeltelijk voor de navrucht mee bemest, b.v. de stoppelrapen krijgen de potasch bij voor de aardappelkultuur die er zal op volgen of de aardappelen, rogge of haver worden bij bemest voor het vlas dat volgend jaar zal gezaaid worden. Meermalen ook is een vrucht bemest met het oog op een zware opbrengst en mislukt de oogst om een of andere reden als ziekte of insectenbeschadiging, ongunstig weder, enz. geheel of gedeeltelijk, waarbij een gedeelte der voedingsstoffen ter beschikking van het volgend gewas in den grond voorradig blijven. Vroege aardappelen en in 't algemeen de vruchten die zeer vlug moeten doorgroeien dienen overvloedig bemest te worden om een voortdurende, sterke voedselopname mogelijk te maken. Zulke vruchten hebben, op 't oogenblik dat ze geoogst worden, op verre na de bouwlaag niet uitgeput aan opneembaar voedsel. Bij het bemesten der navrucht kan men daar rekening mee houden.

c) Op gronden die in overigens gunstige omstandigheden van bodem, watervoorziening, enz. verkeeren zullen we sterk bemesten, daar op zulke gronden zeer groote oogsten mogelijk zijn. Zoo moeten we nu ook sterker bemesten omdat door het gebruik van veredeld zaai- en pootgoed de opbrengstmogelijkheden sterk gestegen zijn. We moeten steeds zorgen dat de opbrengstfactor « voedingsstoffen » gelijken tred houdt met de andere, verbeterde groeifactoren.

f) We nemen als stelregel aan, liever ruim sterk, dan te karig bemesten omdat :

de voortbrengstprijs gewoonlijk verkleint met het vergrooten van den oogst ;

de grond door sterke bemestingen verrijkt in plaats van uitgeput te geraken ;

men bij sterke bemestingen en groote opbrengsten weinig last heeft van onkruid.

g) Waar we met fosfoorzuur en potasch zeer ruim bemesten, zullen we met het toedienen van stikstof toch voorzichtig wezen :

We moeten voldoende stikstof geven, omdat deze voedingsstof het meest onmiddellijk invloed heeft op den groei en de opbrengst der planten ; een tekort aan opneembare stikstof beteekent een te kleinen oogst.

We mogen geen te groot stikstofoverschot geven omdat :

de stikstof de duurste voedingsstof is ;

de stikstof als nitraat, dus onder haar opneembaarsten vorm, gemakkelijk doorspoelt ;

te veel stikstof schade kan veroorzaken aan de gewassen, b.v. het legeren van het graan en onrechtstreeks schadelijk kan zijn door de planten vatbaarder te maken voor ziekteaantasting.

De stikstofbemesting is een der moeilijkste punten van de bemestingsleer ; om de planten gepast met stikstof te bemesten moet de landbouwer een goed opmerker zijn en zijn grond goed kennen. Het fosfoorzuur en de potasch zijn beterkoop, spoelen niet gemakkelijk uit, en hun aanwezigheid in te groote verhouding, heeft niet zoo'n schadelijke gevolgen. Hun ruime aanwezigheid in den grond moet ook de goede werking der dure stikstof helpen verzekeren.

Het fosfoorzuur wordt door de meeste planten niet gemakkelijk opgenomen ; het verplaatst zich moeilijk door den grond en wordt soms tijdelijk of bestendig onoplosbaar. De meeste onzer gronden zijn ook arm aan fosfoorzuur. Om al die redenen zullen we de fosfoorzuurbemesting ruim toemeten. We kunnen hier ook nog opmerken dat voeder van gronden die ruim met fosfoorzuur en kalk bemest zijn meer waarde heeft, bijzonder voor de voeding van groeiende dieren.

12. Practisch gaan we bij het vaststellen der bemestingsformule als volgt te werk :

a) We verzamelen alle mogelijke inlichtingen over den voedingstoestand van den bodem, nl. over de vorige bemesting, het oogstresultaat, spontane plantengroei, enz. Daarbij houden we rekening met wat gebeurlijk aangelegde bemestingsproeven ons leerden.

b) We bepalen den zuurgraad van den grond, waarbij we van eenvoudige methoden als deze van Comber of Merck gebruik maken. Bij gebrek aan het noodige daarvoor zal de landbouwleeraar, een schoollaboratorium, het laboratorium van den Boerenbond of

een der Staatslaboratoriums voor ons den zuurgraad onzer gronden bepalen.

c) We gaan na hoeveel het te kweeken gewas in zeer gunstige omstandigheden kan opbrengen en aan de hand van de tabels met de scheikundige samenstelling der planten berekenen we de hoeveelheden voedingsstoffen die met de geoogste deelen aan den grond onttrokken worden. Zoo stellen we de noodige hoeveelheid voedsel voor de planten vast.

Hier is te bemerken, lijk verder ten overvloede zal blijken, dat we rekenen op wat men nu noemt : zeer groote en misschien wel : uitzonderlijk groote oogsten. Zulke gezegden zijn echter zeer betrekkelijk en wat men vóór 15 jaar een grooten oogst noemde wordt in dezelfde streek en misschien door dezelfde personen een kleinen of gebrekkigen oogst genoemd ; wat toentijds onbereikbaar scheen wordt nu betrekkelijk gemakkelijk bekomen. Daarbij, de oogsten waarop wij rekenen worden tegenwoordig door verstandige landbouwers in gunstige omstandigheden bekomen. Lijk wij vroeger reeds zegden zijn wij van meening dat de landbouwer de groeifactoren die hij in de hand heeft tot hunne optimale waarde moet opvoeren, waarbij dan steeds de best mogelijke oogst gewonnen wordt, die bij de groeifactoren waarop hij geen vat heeft, zooals het weder, kan gewonnen worden.

d) We gaan na hoeveel meststoffen van de hoeve : stalmest, aal, enz. we kunnen toedienen en hoeveel voedingsstoffen daarin bevat zijn. Daarbij moeten we rekening houden met hun op 't oog geschatte hoedanigheid, b.v. verschen, strooachtigen stalmest mogen we niet denzelfden inhoud toekennen als strooarmen of verteerden stalmest ; waterachtige aal of beir is minder rijk dan meer geconcentreerde vloeimest. De hoeveelheid stalmest kan men schatten per kar of wagen, of ook per uitgevoerde m^3 ; de inhoud van aalkar of beirton kan gemakkelijk berekend en het aantal gevoerde karren of wagens geteld worden, waarbij een eenvoudige vermenigvuldiging ons de gebruikte hoeveelheid leert kennen.

e) We nemen aan dat slechts 70 % van de stikstof in den stalmest werkt, als deze gebruikt wordt voor vruchten die lang op het veld staan. Voor snelgroeiende en vlug gekweekte vruchten nemen we een kleiner procent, doch rekenen meer op de nawerking. We veronderstellen dus dat 30 % van de stalmeststikstof verloren gaat, 't zij door uitspoeling in den Winter, na nitrificatie, 't zij door denitrificatie. Deze procenten zijn empirisch vastgesteld en voor ver-

andering vatbaar. Zij dienen ook gewijzigd te worden volgens den aard van den stalmest.

Van het fosfoorzuur in den stalmest rekenen we ook slechts op 70 %, omdat het fosfoorzuur in den grond gedeeltelijk onoplosbaar kan worden en ook moeilijker door de planten opgenomen wordt.

f) We geven dan met scheikundige meststoffen bij wat er nog ontbreekt, rekening houdende met de specifieke behoeften van de te kweeken planten, met den zuurgraad van den grond en met al wat hierover besproken is. We beschikken gelukkig over een ruime keus van scheikundige mesten, van allen aard en gehalte, waarbij het ons mogelijk is, rekening houdend met den prijs per eenheid in die meststoffen en van hun specifieke werking, juist deze te kiezen die voor ons doel voordeeligst gebruikt worden.

g) Bij het uitkiezen der aan te koopen scheikundige meststoffen houden we rekening met den prijs per eenheid, d.i. per kg. voedingsstof in de verschillende meststoffen die eenzelfde voedingsstof bevatten. Zoo kunnen we b.v. de prijs van een kg. stikstof zoeken in sodanitraat en in ammoniaksulfaat. We bekomen den prijs per eenheid door den prijs per 100 kg. meststof te deelen door den inhoud, d.i. door het aantal kg. voedingsstoffen in 100 kg. meststof bevat. Kost 100 kg. sodanitraat met 15.5 % stikstof 170.50 fr. dan kost 1 kg. stikstof 170.50 : 15.5 = 11 fr. Kost 100 kg. ammoniaksulfaat met 20 % stikstof 180 fr. dan kost 1 kg. stikstof 180 : 20 = 9 fr. In ons voorbeeld kost de kg. stikstof, of de eenheid stikstof dus 2 fr. goedkooper in ammoniaksulfaat dan in sodanitraat. Dergelijke berekeningen moeten we maken voor het doen van onze meststoffenbestelling. De zaakvoerders der meeste Boerengilden maken ze geregeld ten gerieve der leden. Op dezelfde wijze als we het hier voordoen voor de stikstof, berekent men ook den eenheidsprijs van het fosfoorzuur en de potasch in de verschillende meststoffen. De lagere eenheidsprijs in een of andere meststof mag ons nooit verleiden tot het gebruik van ongeschikte meststoffen. Om wille van den lageren eenheidsprijs mogen we geen traagwerkenden stikstofmest gebruiken waar een snelwerkende vereischt was ; evenmin een minder oplosbaren fosfoorzuurmest in de plaats van een vlugwerkenden, of een ruwen potaschmest waar een gezuiverde op zijn plaats was. We moeten er bepaald aan houden de meststoffen te gebruiken die, gezien de te kweeken vrucht en de verdere omstandigheden de beste zijn. Nemen we een goed-

koopere doch minder geschikte meststof dan wordt deze, om haar slechtere werking, de duurste van allen.

13. Tegen de hier voorgestelde werkwijze kunnen verschillende bezwaren ingebracht worden, o.a. :

a) Dat er geen rekening gehouden wordt met de niet geoogste deelen ; zooals stoppels en wortelen bij de granen en het aanzienlijkste deel van het wortelgestel bij de meeste planten. De voedingsstoffen die in de niet geoogste deelen van de planten voorhanden zijn blijven echter in den bodem. Die plantendeelen ondergaan de humusvorming, worden later gansch ontbonden en laten het er in bevatte plantenvoedsel door de volgende oogsten opnemen. Dit plantenvoedsel kunnen we dus beschouwen als behoorend tot de voedselreserve waarvan we de noodzakelijkheid hooger aangetoond hebben.

b) Dat onze werkwijze niet wetenschappelijk juist is. Dit is inderdaad zoo, doch we zien op dit oogenblik geen enkele wetenschappelijke werkwijze die gansch in ons bereik ligt, en intusschen moeten de landbouwers toch bemesten. Daarbij zijn met deze werkwijze, mits de noodzakelijke controle, met goed aangelegde bemestingsproeven, in vele gevallen groote opbrengstvermeerderingen te bekomen, in andere gevallen belangrijke besparingen te doen.

c) Dat we met veel onzekere gegevens werken :

de hoeveelheid meststoffen der hoeve wordt geschat ;

hun samenstelling wordt slechts benaderend vastgesteld ;

we weten niet juist hoeveel er van de organische meststoffen terecht komt ;

we hebben slechts benaderende cijfers voor de scheikundige samenstelling der planten.

Lijk voor vele andere zaken in het landbouwbedrijf werken we hier met gemiddelden en geschatte hoeveelheden ; in de veevoeding en nog meer in de bedrijfsboekhouding is dit ook het geval. Sommige gebruikte cijfers zullen wel fouten bevatten, doch de afwijkingen kunnen mekaar neutraliseeren en het komt overigens op geen paar kg. aan. We hebben daarenboven een zekere kontrool en een wegwijzer in de bemestingsproeven en wat het voornaamste is : we bekomen met deze werkwijze onmiddellijk goede uitslagen.

DE BEMESTING DER VOORNAAMSTE LANDBOUWGEWASSEN

HOOFDSTUK V.

BEMESTING DER HAKVRUCHTEN.

1. *De bemesting der aardappelen.*

a) Een goede oogst vroege aardappelen bedraagt 35.000 kg. knollen met 15.000 kg. loof, wanneer de aardappelen op het einde der oogstperiode geoogst worden. De oogsting begint met opbrengsten van ± 10.000 kg. per Ha.

35.000 kg. knollen en 15.000 kg. loof bevatten : 187 kg. stikstof, 78 kg. fosfoorzuur, 241 kg. potasch en 82 kg. kalk. Een goede oogst half vroege en late aardappelen bedraagt 45.000 kg. knollen en 15.000 kg. loof. Daarin zijn bevat : 239 kg. stikstof, 96 kg. fosfoorzuur, 297 kg. potasch en 84 kg. kalk.

De aardappelen gebruiken een aanzienlijke hoeveelheid stikstof en een zeer groote hoeveelheid potasch.

b) De hooge opbrengsten die hier voorzien worden bekomt men alleen als alle opbrengstfactoren zeer goed zijn, de bemesting inbegrepen. In uiterst gunstige omstandigheden komt men nog tot grooter opbrengsten.

c) De aardappelen nemen in 't begin van hun groei veel stikstof en nogal veel kalk op. Ook de opgenomen hoeveelheden potasch en fosfoorzuur zijn belangrijk. Dit gaat zoo door tot na het aanaarden. Later wordt de potaschopname belangrijker ; kalk en stikstof blijven eveneens zeer belangrijk ; de opname van fosfoorzuur gaat dan trager, om tegen de rijpwording toe te nemen.

d) De stikstof van den stalmest werkt voor aardappelen te traag en komt eerst voor den verderen groei in aanmerking. Voor de eerste en grootste groeiperiode geven we best meer opneembare stikstof, 't zij als vloeimest, 't zij met nitrische of alleszins vlugwerkende stikstofmesten. Dit is vooral noodzakelijk voor vroege aardappelen, waarbij er alles aan gelegen is dat ze sterk doorgroeien, ook bij min gunstig weder en die na vorstschade zoo spoedig mogelijk moeten hervatten. Een nogal sterke dosis opneembare stikstof is daar vereischt. Deze mag echter niet te laat gegeven worden en moet einde Mei, begin Juni uitgeput geraken voor

de aardappelen die men vroegst schikt te oogsten. Voor vroege aardappelen, die in Juli of begin Oogst eerst geoogst worden, moet de stikstofvoorraad langer duren, omdat daar de groei ook tot eenigen tijd voor den oogst, en alleszins tot half Juli sterk moet doorgaan. Voor de stikstofbemesting moet men dus onderscheid maken niet alleen tusschen vroege en late aardappelen, maar ook tusschen de eerst geoogste en later te oogsten vroege aardappelen. Stikstofmesten die in den grond moeten omgezet worden, gebruikt men voor vroege aardappelen liefst niet, omdat de stikstof hier reeds moet werken voordat de grond warm genoeg is voor de ontwikkeling der microben, die de omzetting moeten bewerken.

e) De stalmest wordt best vóór of tijdens den Winter toegediend en ondergewerkt. Te diepe onderwerking van den stalmest is verkeerd ; versche stalmest heeft een nadeeligen invloed op den groei en de hoedanigheid der aardappelen ; het optreden van sommige ziekten schijnt er tevens door bevoordeeligd te worden ; daarom zal men geen verschen stalmest onmiddellijk voor het planten gebruiken en zelfs de aardappelen liever in enkel kunstmest kweeken.

f) Vloeimest werkt zeer goed op aardappelen, misschien wel eenigszins ten koste der hoedanigheid, vooral wanneer er groote hoeveelheden van gebruikt worden, waarmee dan tevens veel stikstof aangebracht wordt. Een overmaat van stikstof is in velerlei opzicht nadeelig : het doet de aardappelen te sterk in loof vergroeien en benadeelt de knolvorming ; de smaak der aardappelen verslecht er door, en de aardappelen zijn vatbaarder voor ziekten, vooral voor de gewone aardappelplaag of phytophtora infestans. Daarom zijn de overdreven hoeveelheden vloeimest, dikwijls nog aangevuld door scheikundige stikstofmesten, bepaald af te raden. Matig gebruikt, is vloeimest op aardappelen uitstekend op zijn plaats.

De vloeimest wordt best even voor het planten toegediend en ingewerkt of ondergeploegd. Het aangieten der aardappelen met vloeimest, nadat ze even uitstaan geeft goede resultaten, doch is een omslachtig en onprettig werk. Vloeimest voor of tijdens den Winter uitvoeren is minder aan te raden wegens het gevaar van af- en doorspoelen der stikstof. Is men tot die doenwijze verplicht omdat men geen aalkelder bezit dan voert men de aal best bij droog weer open en werkt hem onmiddellijk lichtjes of dieper in.

g) Voor vroege aardappelen gebruike men steeds snelwer-

kende fosfoorzuurmesten. Bij voorkeur neme men superfosfaat, en in te zuren grond Supra A of metaalschuim, die dan nog vroeg toegediend moet worden, en innig met den grond vermengd. Voor late aardappelen staat men vrijer tegenover de keuze der fosfoorzuurmeststoffen. Toch zal men liefst geen traagwerkende fosfoorzuurmesten gebruiken en slechts kiezen tusschen superfosfaat, Supra A en metaalschuim. Men kan letten op den eenheidsprijs en den zuurgraad van den grond, alsmede op het tijdstip van toedienen. Moet het fosfoorzuur nog gegeven worden bij het planten, dan neme men bij voorkeur superfosfaat.

h) Al de potaschmesten kunnen met succes op aardappelen gebruikt worden. Ruwe potaschmesten gebruike men toch liefst niet, vooral omwille van hun hoog chloorgehalte, om hun ontkalkende werking en omdat we er zoo'n enorme zoutmassa's door in den grond brengen.

Wanneer het tijdig gebruikt wordt geeft chloorpotasch zeer voldoende uitslagen. Over het land uitgestrooid en ingeëgd, kan het zelfs nog eenige dagen voor het planten gebruikt worden. Wenscht men te bemesten bij het planten en de meststoffen in de plantkuilen te doen, dan geven we de voorkeur aan potaschsulfaat. Ware het niet omwille van zijn merkelijk hoogeren prijs, dan zouden we in ieder geval aan deze meststof de voorkeur geven. De aardappelen hebben het vermogen de potasch uit den bodem gemakkelijk los te maken, wat, gezien de groote hoeveelheden potasch die ze noodig hebben, zeer belangrijk is.

i) De aardappelen hebben ook kalk als voedsel noodig. De betrekkelijk geringe hoeveelheid kalk die zij benuttigen zal echter wel in haast alle gronden voorradig zijn of met de andere meststoffen aangebracht worden. De aardappelen groeien best bij een neutrale of zeer lichtzure reactie. Bij een zuurgraad, grenzende aan het neutrale treedt echter licht schurftziekte op, wat de handelswaarde der aardappelen omlaag drukt of ze zelfs voor den handel ongeschikt maakt. Voor eetaardappelen houden we den grond daarom best licht-zuur. Er zijn nu echter veel gronden die ook voor het goed lukken van eetaardappelen te zuur zijn. Op zulke gronden zullen we best kalkhoudende of basisch werkende meststoffen gebruiken, ofwel lichtjes kalken. Op zandgronden weze men echter voorzichtig met het toedienen van kalk. Alleen geringe dosissen van b.v. 500 à 1000 kg. zijn daar toegelaten. Men zal de kalk best gebruiken voor de aardappelen zelve. Het is niet de kalk, maar de door de

kalk bevoordeeligde schurftzwam, die de ziekte veroorzaakt. Deze zwammen zullen na 2-3 jaar sterker aanwezig zijn dan onmiddellijk na het kalken. Waarschijnlijk is kalkmergel en magnesiakalk minder gevaarlijk om op aardappelland te gebruiken.

j) De smaak der aardappelen wordt door de gebruikte meststoffen zeer beinvloed. Hij schijnt af te hangen van de verhouding tusschen zetmeel en albumine eenerzijds en anderzijds van de hoeveelheid amiden die in de knollen voorhanden zijn. Die verhouding zou steeds beter zijn op zwaardere dan op lichtere gronden. Op lichtere gronden geraakt het eiwit niet zoo gemakkelijk volvormd en is het amidengehalte hooger. Een overmatige stikstofbemesting, vooral als deze met nitrische stikstofmesten gegeven wordt is nadeelig aan den goeden smaak. De chloorbevattende meststoffen hebben insgelijks een nadeeligen invloed. Dit is ook het geval voor beir, waarschijnlijk om zijn zoutgehalte.

Om op zandgrond lekkere tafelaardappelen te winnen gebruiken we een matige stikstofbemesting, liefst gegeven met superfosfaat of Supra A ; een sterke potaschbemesting, met potaschsulfaat gegeven. Het is vanzelfsprekend dat men daarbij een varieteit moet planten die goede eetaardappelen kan leveren.

k) Alvorens een bemestingsvoorbeeld uit te werken wijzen we er nogmaals op dat de aardappelen, vooral in het begin van hun groei veel voedingsstoffen opnemen, in verhouding tot de hoeveelheid geproduceerde organische stof en dat de aardappelen dus zoo moeten bemest worden dat ze ook in het begin van hun groeiperiode de noodige opneembare voedingsstoffen in den grond vinden. Late aardappelen kunnen meer gebruik maken van de voedingsstoffen die door den stalmest aangebracht worden en zullen vooral voor de twee eerste groeimaanden moeten geholpen worden ; vroege aardappelen zullen echter haast uitsluitend moeten bestaan op de onmiddellijk opneembare voedingsstoffen en op de voedingsreserve van den grond.

l) *Bemesting voor vroege aardappelen.*

NOTA. Bij al de bemestingsformules die we zullen opstellen wordt verondersteld dat we te doen hebben met een normalen grond met een geschikte reactie en dat we kunnen beschikken over de gewone hoeveelheden meststoffen der hoeve, die we dan met passende scheikundige meststoffen zullen aanvullen. Deze formules moeten dus niet zonder meer in bepaalde gevallen toege-

past worden ; zij dienen enkel als richtlijn bij het behandelen van bepaalde gevallen waar moet bemest worden.

Een oogst van 35.000 kg. knollen en 15.000 kg. loof bevat :
187 kg. stikstof, 78 kg. fosfoorzuur, 241 kg. potasch

30.000 kg. stalmest bevatten : 7/10 voor stikstof en fosfoorzuur :
105 kg. stikstof, 42 kg. fosfoorzuur, 150 kg. potasch

10.000 kg. aal bevatten :
40 kg. stikstof, 1.5kg. fosfoorzuur, 73 kg. potasch

Samen gegeven met stalmest en aal
145 kg. stikstof, 43.5 kg. fosfoorz., 223 kg. potasch

Blijft een te kort van :
42 kg. stikstof, 34.5 kg. fosfoorz., 18 kg. potasch

De stikstof vullen we aan met 300 kg. sodanitraat of kalksalpeter :
46.5 kg. stikstof

+ 4.5 kg. stikstof

Het fosfoorzuur vullen we aan met 500 kg. superfosfaat :
70 kg. fosfoorzuur

+ 35.5 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 300 kg. chloorpotasch of potaschsulfaat 50 % 150 kg. potasch

+ 132 kg. potasch

m) Bespreking. Bij het vaststellen der stikstofhoeveelheid zijn we voorzichtig. De redenen daarvan gaven we hooger. Op grond die goed in staat is zal die hoeveelheid ongeveer voldoende blijken. Op gronden waar men met de kultuur van vroege aardappelen begint zou een eenigszins hooger dosis beter zijn. Het sodanitraat kan bij merkelijk verschil van prijs door kalksalpeter vervangen worden. We geven bijna de gansche hoeveelheid fosfoorzuur en een ruim deel van de potasch die noodig zijn, met scheikundige meststoffen die snel werken. Dit heeft voor gevolg dat de goede werking van de stikstof daardoor verzekerd wordt en dat de aardappelen een ruim overschot aan die stoffen in den grond zullen achterlaten. Na de vroege aardappelen plant men beeten of raapkoolen, en op sommige plaatsen spruitkoolen of andere gewassen, die van dit overschot, dat van den dan in volle werking zijnden

stalmest voortkomt, een dankbaar gebruik zullen maken. Bij de bemesting dezer navruchten wordt met dit overschot rekening gehouden.

n) De scheikundige meststoffen mogen, althans wanneer men sodanitraat als stikstofmest aanwendt, voor het gebruik gemengd en gelijk toegediend worden. Best is, voor vroege aardappelen, de scheikundige meststoffen door de plantgaten te zaaien zoodat een gedeelte er in en een gedeelte er naast valt. De aardappelen worden toch met de hand geplant en men brengt dan wat aarde over het meststoffenmengsel onder de aardappelen. Wat van de uitgezaaide meststoffen tusschen de plantgaten ligt wordt bij het toehakken der plantgaten ingewerkt. Men kan het meststoffenmengsel ook door de sneden van het omgeploegde land zaaien en ineggen.

o) Bemesting van halfvroege en late aardappelen.

Een oogst van 45.000 kg. knollen en 15.000 kg. loof bevat :
239 kg. stikstof, 96 kg. fosfoorzuur, 297 kg. potasch.

30.000 kg. stalmest en 10.000 kg. aal bevatten (zie vroege aardappelen) : 145 kg. stikstof, 43.5 kg. fosfoorzuur, 223 kg. potasch.

Blijft een tekort van :
94 kg. stikstof, 52.5 kg. fosfoorzuur, 74 kg. potasch.

We vullen de stikstof aan met 150 kg. ureum en 150 kg. sodanitraat
90.5 kg. stikstof

— 3.5 kg. stikstof

We vullen het fosfoorzuur aan met 600 kg. superfosfaat
84 kg. fosfoorzuur

+ 31.5 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 300 kg. chloorpotasch of potaschsulfaat
150 kg. potasch

+ 76 kg. potasch

p) Bespreking : De stikstof wordt nauw toegemeten. Om de stikstofbemesting juist te passen moet men zijn grond kennen. Men weze niet te mild met de stikstof. Voor late aardappelen kan men desnoods nog een overbemesting bij het hakken toedienen. Men kan, als dit voordeeliger blijkt ook de noodige stikstof met

kalksalpeter en ammoniaksulfaat ,of kalksalpeter en cyaanamide of nogal andere stikstofmesten toedienen.

De fosfoorzuurbemesting wordt, lijk we trouwens steeds zullen doen, ruim toegemeten. In de plaats van superfosfaat kan men een gelijkwaardige hoeveelheid Supra A of metaalschuim gebruiken als de toestand van den grond zulks wenschelijk maakt.

Ook voor de potasch geven we een nogal ruim overschot, omdat het zelfs voor halfvroege of late aardappelen eenigszins gewaagd zou zijn op al de potasch uit stalmest en aal te rekenen. Het gebeurlijk overschot komt aan de volgende vrucht ten goede. Ruwe potaschzouten kunnen de aangegeven potaschmesten desnoods vervangen.

Bemerking : Wanneer we bemesten als hierboven aangegeven is, dan zal de grond waarschijnlijk verrijken. Als na verloop van eenige jaren uit de bemestingsproeven moest blijken dat een of ander bestanddeel minder noodig werd, dan dienen we daarvan bij de volgende bemestingen minder toe. Deze bemestingen zijn nogal duur, maar feitelijk wordt er bij vele landbouwers nog kostelijker en daarbij soms verkeerd bemest.

q) De meststoffen die mogen vermengd worden, worden samen uitgestrooid. Men egt de meststoffen best in, na uitstrooien over de sneden, of ploegt ze voor een deel onder en egt de rest in.

2. ***Bemesting der voederbeeten.***

a) Een zeer goede oogst beeten als hoofdvrucht gewonnen, bedraagt ± 120.000 kg. wortelen met 25.000 kg. loof. Daarin is bevat : 291 kg. stikstof, 116 kg. fosfoorzuur, 623 kg. potasch en 90.5 kg. kalk.

Een zeer goede beetenoogst, gewonnen na vroege aardappelen, bedraagt ± 80.000 kg. wortelen en ± 20.000 kg. loof. Daarin is bevat : 204 kg. stikstof, 80 kg. fosfoorzuur en 430 kg. potasch.

De beeten gebruiken opvallend groote hoeveelheden voedingsstoffen. Vooral de verbruikte hoeveelheden stikstof en potasch zijn aanzienlijk. De beeten zijn in dat opzicht zeer dure vruchten.

b) De beeten groeien in het begin van hun groeitijdperk weinig door en vormen gedurende de twee eerste maanden na het zaaien weinig organische stof. Niettegenstaande hun geringen groei hebben zij toch reeds een merkelijke behoefte aan stikstof en kalk. Deze twee voedingsstoffen vooral moeten op dat oogenblik in opneembaren toestand in den grond beschikbaar zijn, daar zij op de

eerste ontwikkeling der beeten een grooten invloed hebben. De potasch en het fosfoorzuur zijn alsdan minder snel opgenomen. De voedselopname blijft bij de beeten gedurende de vier eerste groeimaanden zeer groot in verhouding tot de gevormde organische stof. Ongeveer de helft der organische stof wordt nog gedurende de laatste twee maanden gevormd.

Vanaf half of einde Juni gaan de beeten sneller doorgroeien ; ze nemen dan vooral kalk en fosfoorzuur op, terwijl de opgenomen hoeveelheden stikstof en potasch toch ook belangrijk blijven. De opgenomen hoeveelheid fosfoorzuur, die in het begin van den groei zeer gering was, is sterk gestegen.

Van half Juli — einde Juli tot half Oogst is de groei der beeten het sterkst. Kalk en potasch worden dan in groote hoeveelheden opgenomen. De opname van stikstof en fosfoorzuur is ook belangrijker doch in verhouding tot de andere voedingsstoffen veel geringer.

Gedurende de twee laatste groeimaanden verdubbelen de wortels der beeten nog in dikte ; de plant hoopt er nu haar reservevoedsel in op. Kalk en potasch worden in kleinere hoeveelheid opgenomen ; fosfoorzuur wordt nog weinig opgenomen ; de opname van stikstof blijft ongeveer dezelfde.

c) De beeten behoeven enorme hoeveelheden potasch, doch zij bezitten het vermogen de potasch van den grond zeer gemakkelijk op te nemen, wat hen toelaat in hooge mate van het potaschoverschot der vorige bemestingen te profiteeren.

d) De opneembare kalk, waar de beeten in 't begin van hun groei behoefte aan hebben, vinden ze, o.a. in de superfosfaat. Deze meststof geeft aan de beeten ook onmiddellijk opneembaar fosfoorzuur en is daarom, behalve op zure gronden, voor deze teelt zeer aan te bevelen. De opneembare stikstof die de beeten reeds in het begin van hun groei noodig hebben, zullen zij best vinden in een of anderen nitrischen stikstofmest, dien we best bij het zaaien toedienen.

e) Stalmest en aal passen beide zeer goed voor de bemesting der beeten. De stalmest kan een ruim deel der noodige voedingsstoffen leveren tegen dat de beeten sterk gaan doorgroeien en vooral gedurende de laatste maanden van hun groei. De aal levert vlug opneembare stikstof en groote hoeveelheden potasch. De meststoffen der hoeve vormen best de basis van de bemesting der beeten ; de scheikundige meststoffen worden daarbij gebruikt om de noo-

dige hoeveelheden voedingsstoffen aan te vullen en vooral om in de eerste behoeften der beeten te voorzien.

f) Het gebruik van strooachtigen stalmest is op beeten, evenals op vele andere vruchten, af te raden. Verteerde stalmest heeft echter een zeer gunstige werking.

g) De beeten assimileeren zeer slecht de minder oplosbare fosfaten, terwijl hun fosfoorzuurbehoefte nogal groot is. Het gebruik van meststoffen met gemakkelijk opneembaar fosfoorzuur dringt zich dus op.

h) Beeten worden graag gehakt, en groeien best op grond met een zuurgraad om en bij het neutrale.

i) Bemesting van beeten als hoofdvrucht.

120.000 kg. wortelen en 25.000 kg. loof bevatten :
291 kg. stikstof, 116 kg. fosfoorzuur, 623 kg. potasch

Met 40.000 kg. stalmest geven we :
140 kg. stikstof, 56 kg. fosfoorzuur, 200 kg. potasch

Met 20.000 kg. aal geven we :
80 kg. stikstof, 2 kg. fosfoorzuur, 98 kg. potasch

Samen : 220 kg. stikstof, 58 kg. fosfoorzuur, 298 kg. potasch

Blijft een te kort van :
71 kg. stikstof, 58 kg. fosfoorzuur, 325 kg. potasch

De stikstof vullen we aan met 100 kg. ureum en 200 kg. sodanitraat
76 kg. stikstof

+ 5 kg. stikstof

Het fosfoorzuur vullen we aan met 600 kg. superfosfaat
84 kg. fosfoorzuur

+ 26 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 600 kg. chloorpotasch
300 kg. potasch

— 25 kg. potasch

j) Bespreking : Daar de beeten zooveel voedingsstoffen behoeven en ze de organische meststoffen goed benuttigen, wordt daarvan zoo mogelijk een ruime dosis gegeven. De bijgevoegde hoeveelheid scheikundige stikstofmesten kan naar omstandigheden veranderd of met andere stikstofmesten gegeven worden. We ge-

ven een ruime dosis fosfoorzuur om de hooger aangehaalde redenen. Met de potasch zijn we zuiniger omdat de beeten de potasch gemakkelijk opnemen. Op grond waar niet dikwijls beeten of aardappelen verbouwd worden zouden we de potaschgift nog durven verminderen. Waar echter veel beeten en aardappelen verbouwd worden moeten we duchtig met potasch bemesten om het uitputten van den bodem aan potasch te vermijden. Het gebruik van ruwe potaschzouten schijnt ons minder gewenscht, omwille van de groote massa chloorzouten die we er bij in den bodem zouden brengen. Alhoewel dit voor de beeten waarschijnlijk niet direct schadelijk zou wezen is het toch omwille van de navruchten, van den kalktoestand en den microbiologischen toestand van den bodem beter te vermijden dat men zulke zoutmassa's in den grond moet werken.

k) De meststoffen worden zooveel mogelijk gemengd uitgestrooid en innig met den bodem vermengd. Best wordt een gedeelte ingeploegd en de rest ingeëgd. Superfosfaat en Sodanitraat mogen bij het zaaien gebruikt worden.

l) Bemesting van beeten na vroege aardappelen.

80.000 kg. wortelen en 20.000 kg. loof bevatten :
204 kg. stikstof, 80 kg. fosfoorzuur, 430 kg. potasch

In 30.000 kg. stalmest en 10.000 kg. aal is bevat :
145 kg. stikstof, 43.5 kg. fosfoorzuur, 223 kg. potasch

Blijft een te kort van :
59 kg. stikstof, 36.5 kg. fosfoorzuur, 207 kg. potasch

Af te trekken voor nawerking der aardappelbemesting :
100 kg. potasch

Blijft : 107 kg. potasch

De stikstof vullen we aan met 400 kg. sodanitraat of kalksalpeter
62 kg. stikstof

+ 3 kg. stikstof

Het fosfoorzuur vullen we aan met 300 kg. superfosfaat
42 kg. fosfoorzuur

+ 5.5 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 200 kg. chloorpotasch
100 kg. potasch

— 7 kg. potasch

Bemerking : De groote hoeveelheden meststoffen die in deze bemestingsformules voorkomen zullen waarschijnlijk opvallen. We doen echter opmerken dat waar goede beeten genomen worden er ook sterk bemest wordt en dat dergelijke sterke bemestingen juist de kultuur van de beeten op minder goede gronden mogelijk gemaakt hebben.

m) De bemesting van de suikerbeeten verschilt niet zoozeer van deze der voederbeeten. Wel kan men met volgende gegevens rekening houden :

De suikerbeeten brengen veel minder massa voort dan de voederbeeten en vergen ook minder voedsel.

Wanneer de suikerbeeten op 't eind van hun groei nog over een groote hoeveelheid stikstof beschikken kweekt men suikerarme beeten.

Versche stalmest in de Lente gebruiken is voor suikerbeeten erg nadeelig ; het vertakken der wortelen en een lager suikergehalte zijn er het gevolg van.

Men gebruike liefst enkel vlug opneembare scheikundige meststoffen.

Het schijnt voordeeliger te zijn de geheele hoeveelheid stikstofmesten in eens te geven dan ze in verschillende malen toe te dienen.

Een voldoende kalkgehalte van den grond heeft in 't algemeen een gunstigen invloed op den groei der suikerbeeten en verbetert ook het suikergehalte.

3. *Bemesting der rutabaga's.*

a) De rutabaga's of raapkoolen worden gewoonlijk als navrucht na vroege of halfvroege aardappelen, of na rogge gekweekt. Een goede oogst raapkoolen levert 50.000 kg. wortelen en 12.500 kg. loof. Daarin zijn bevat : 168.75 kg. stikstof, 102.5 kg. fosfoorzuur, 245 kg. potasch en 87 kg. kalk.

b) De hierboven aangegeven opbrengst is betrekkelijk gemakkelijk te bereiken na vroege aardappelen, op gronden waarop de raapkoolen gezond blijven en bij gunstig weder. Na rogge of half-vroege aardappelen, wanneer men eerst laat raapkoolen kan planten, bekomt men gewoonlijk geringere opbrengsten.

c) De raapkoolen hebben een kort groeitijdperk. Zij worden meestal vanaf half Juli tot begin Oogst geplant en ze moeten dus in den nazomer bijna gansch hun groei voltrekken. Zij groeien vlug

en tot laat in den Herfst. De raapkoolen eischen veel voedingsstoffen, doch kunnen het plantenvoedsel in den grond goed opnemen. Zij putten den grond uit indien ze niet goed bemest worden ; raapkoolland heeft den naam, arm land te zijn.

d) In 't begin van hun groei hebben de raapkoolen vooral stikstof en kalk noodig, later gaan zij ook veel fosfoorzuur opnemen en nog wat later ook veel potasch. Gedurende het laatste tijdperk van hun groei vermindert de opgenomen hoeveelheid kalk, terwijl de opname der andere voedingsstoffen regelmatig doorgaat. De raapkoolen verbruiken tot op 't eind van hun groei aanzienlijke hoeveelheden voedingsstoffen.

e) Bemestingsformuul voor raapkoolen :

50.000 kg. wortelen en 12.500 kg. loof bevatten :
168 kg. stikstof, 102 kg. fosfoorzuur, 245 kg. potasch

Met 20.000 kg. stalmest geven we :
70 kg. stikstof, 28 kg. fosfoorzuur, 100 kg. potasch

Met 10.000 kg. aal geven we :
40 kg. stikstof, — kg. fosfoorzuur, 49 kg. potasch

Samen : 110 kg. stikstof, 28 kg. fosfoorzuur, 149 kg. potasch

Blijft een tekort van :
— 58 kg. stikstof, 74 kg. fosfoorzur, 96 kg. potasch

De stikstof vullen we aan met 300 kg. sodanitraat
46.5 kg. stikstof

— 11.5 kg. stikstof

Het fosfoorzuur vullen we aan met 400 kg. Supra A
68 kg. fosfoorzuur

— 6 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 150 kg. chloorpotasch
75 kg. potasch

21 kg. potasch

f) Bespreking : We bemesten betrekkelijk matig met stikstof wegens het gevaar voor uitspoelen in den Winter en omdat aardappelland daaraan nog een reserve heeft die de raapkoolen gemakkelijk opnemen.

We bemesten ook matig met fosfoorzuur omdat we meenen dat de raapkoolen ook van het overschot der aardappelen zullen gebruiken. Op neutrale gronden zou het Supra A door superfosfaat kunnen vervangen worden. Om dezelfde reden passen we een matige potaschbemesting toe. Het niet bemesten der raapkoolen is een verkeerde praktijk ; op voedzamen grond kan men zoo wel een redelijken oogst raapkoolen winnen, doch men put den grond sterk uit.

Op stoppelland zouden we aanraden, even sterk te bemesten als op aardappelland. De opbrengst zal daar wel lager zijn, doch de grond heeft niet zoo'n goede voedselreserve.

4. *Bemesting der rapen.*

a) De rapen worden evenals de raapkoolen als navrucht gekweekt. Gewoonlijk worden ze na de graangewassen, na vlas of na aardappelen geteeld. Een goede oogst rapen levert 35.000 kg. wortelen en 18.000 kg. loof. Daarin zijn bevat : 124 kg. stikstof, 61.9 kg. fosfoorzuur, 145.1 kg. potasch en 109 kg. kalk. Wanneer de rapen laat, b.v. na tarwe gezaaid worden, wordt deze opbrengst gewoonlijk niet bereikt.

b) De voedselopname gaat bij de rapen ongeveer als bij de raapkoolen. Zij vergen echter een meer voedzamen grond en schijnen het voedsel niet zoo gemakkelijk vast te krijgen. De rapen zijn zeer dankbaar voor een bemesting met snelwerkende meststoffen, wat, gezien hun snellen groei, gemakkelijk te begrijpen is. Stalmest schijnt minder wenschelijk, vooral als hij niet goed verteerd is. Vloeimest werkt uitstekend.

c) Bij een bemesting van 20.000 kg. vloeimest per Ha. zouden we als scheikundige meststoffen aanraden :

300 kg. sodanitraat of kalksalpeter.
400 kg. supra A, metaalschuim of superfosfaat.
100 kg. chloorpotasch à 50 %.

Deze meststoffen kunnen gemengd door de sneden gezaaid en ingeëgd worden. Zoo er stalmest en aal gebruikt wordt, of stalmest alleen, dienen deze hoeveelheden gewijzigd te worden.

5. *Bemesting der wortelen.*

a) De wortelen worden vooral met het oog op de dierenvoeding als ondervrucht in de graangewassen gekweekt. In het Zuiden der provincie Limburg, vooral in de omgeving van Lanaeken, wor-

den zij ook in hoofdteelt genomen ; de aldaar gekweekte wortelen dienen als menschenvoedsel.

In hoofdteelt geeft een goede worteloogst 50.000 kg. wortelen en 9.000 kg. loof. Daarin is bevat : 154.9 kg. stikstof, 64 kg. fosfoorzuur, 193.3 kg. potasch en 122.4 kg. kalk.

In nateelt of als ondervrucht van graangewassen geeft een goede worteloogst 30.000 kg. wortelen en 6.000 kg. loof. Daarin is bevat : 93.6 kg. stikstof, 39 kg. fosfoorzuur en 118.2 kg. potasch.

b) Gedurende de eerste groeiweken ontwikkelen zich de wortelen weinig, alhoewel ze nogal veel stikstof en kalk opnemen. Verder in de groeiperiode vermindert de stikstofopname eenigszins terwijl de kalkopname nog stijgt en de opname van potasch ook zeer belangrijk wordt. De fosfoorzuuropname blijft minder belangrijk. Wanneer de wortelen voor goed gaan dikken daalt de kalkopname en wordt de opname van fosfoorzuur zeer sterk, terwijl de opname van stikstof en potasch belangrijk blijft.

Uit die gegevens kunnen we afleiden dat de wortelen vooral behoefte hebben aan wat opneembare stikstof in het begin van hun groei, met verder een voortdurend vloeiende stikstofbron lijk we die in verteerden stalmest hebben. Voor de kalk hebben de wortelen, vooral gedurende de twee eerste derden van hun groeitijdperk een groote voorliefde ; dit verklaart waarom ze bijzonder goed lukken in de kalkrijke gronden der omgeving van Maastricht en ook hoe het kwam dat de landbouwers uit de kalkarme zandstreken onder den oorlog zoo'n flinke worteloogsten wonnen, wanneer ze bij gebrek aan andere scheikundige meststoffen, kalk en veel Bernard-fosfaat gebruikten. De wortelen nemen veel potasch op en dat gedurende gansch hun groei. Ontbonden stalmest kan daar een groot gedeelte van leveren.

c) Wortelen in hoofdteelt zou men kunnen bemesten met :

30.000 kg. ontbonden stalmest.
250 kg. sodanitraat of kalknitraat.
300 kg. superfosfaat of Supra A.
150 kg. chloorpotasch.

Daarbij dient gezorgd voor een grond die ongeveer neutraal is en een voldoende hoeveelheid opneembare kalk bevat. Men kan ook met voordeel van vloeimest gebruik maken.

d) De wortelen die als ondervrucht in granen gezaaid worden, zullen alleen blijven staan, als de grond genoeg opneembare kalk

en stikstof bevat en het graan niet te weelderig groeit. Wanneer de wortelen na het afoogsten van het graan nog dik genoeg staan is het gewoonlijk niet moeilijk ze goed te doen groeien. Het graan geven we voor de wortelen een extragift van fosfoorzuur en potasch en bij het eggen der wortelen werken we 300 kg. sodanitraat of kalksalpeter mee in. Indien men over aal beschikt, dan is deze om het hoog stikstof en potaschgehalte, de aangegeven meststof. Indien men voor fosfoorzuur of potaschgebrek vreest, dan kan men tegelijkertijd met het nitraat ook nog 250 kg. superfosfaat en 150 kg. potaschsulfaat mede inwerken.

HOOFDSTUK VI.

BEMESTING DER GRANEN.

1. *Bemesting der rogge.*

a) Een goede roggeoogst bedraagt 4.000 kg. graan en 10.000 kg. stroo. Daarin is bevat : 110.4 kg. stikstof, 57.8 kg. fosfoorzuur, 101.6 kg. potasch en 38 kg. kalk. De rogge vergt dus groote hoeveelheden stikstof en potasch en een geringere hoeveelheid fosfoorzuur.

b) De opname der voedingsstoffen gaat bij de rogge in het begin van den groei zeer vlug in verhouding tot de gevormde hoeveelheid organische stof. Stikstof gebruikt de rogge in groote hoeveelheid vanaf de opkomst in de Lente tot aan den bloei ; fosfoorzuur wordt gedurende den eersten groei nogal veel gebruikt ; dit is in die periode ook met de potasch het geval. Verder gebruikt de rogge veel fosfoorzuur vanaf den bloei tot aan de rijpwording ; in die periode wordt ook veel kalk opgenomen. Potasch wordt er veel gebruikt gedurende gansch den groeitijd tot aan den bloei, waarna het potaschverbruik vermindert.

c) Op gronden die door sterke bemestingen op aardappelen en beeten in een goeden voedingstoestand gekomen zijn, alsook op klavergroes, dient men met de stikstofbemesting der rogge zeer voorzichtig te zijn wegens het gevaar voor legeren. De stalmest kan op die gronden in zeer matige hoeveelheid gebruikt worden ofwel gansch achterwege blijven. Op armere gronden, waar minder hakvruchten verbouwd worden is de rogge voor een bemesting met stalmest en vloeimest zeer dankbaar. Alhoewel de rogge het

graangewas der armere gronden is, mogen we ons niet inbeelden dat een bemesting op rogge niet rendeert. Zonder sterke bemestingen bereikt men de hooger opgegeven opbrengst niet ; met een goed roggeras en een flinke bemesting geraakt men er betrekkelijk gemakkelijk overheen. Hier valt nog te bemerken dat de rogge het fosfoorzuur van den grond niet gemakkelijk opneemt, wat ons verplicht de fosfoorzuurbemesting nogal ruim te nemen.

d) Bemesting :

Er is noodig :

110 kg. stikstof, 57.8 kg. fosfoorzuur, 101 kg. potasch

Met 15.000 kg. stalmest geven we :

52.5 kg. stikstof, 21 kg. fosfoorzuur, 75 kg. potasch

Blijft een tekort van :

58.5 kg. stikstof, 36.8 kg. fosfoorzuur, 26 kg. potasch

De stikstof vullen we aan met 100 kg. ammoniaksulfaat en 100 kg. sodanitraat 35.5 kg. stikstof

— 23. kg. stikstof

Het fosfoorzuur vullen we aan met 400 kg. Supra A

64 kg. fosfoorzuur

+ 27.2 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 200 kg. sylviniet 28 kg. potasch

+ 2 kg. potasch

e) Bespreking : Met de stikstof zijn we zuinig wegens het gevaar voor het legeren. Moest het in de Lente blijken dat de rogge nog wat meer kan verdragen dan geve men nog 100 kg. nitraat als dekmest. De fosfoorzuurbemesting is om hooger aangehaalde reden nogal ruim toegemeten ; mede ook omwille van de stevigheid van het gewas. Op armere gronden zouden we de potaschbemesting nog wat ruimer nemen ; op gronden met goeden voedingstoestand zou de opgegeven bemesting volstaan.

2. *Bemesting der tarwe.*

a) Een goede tarweoogst brengt op : 4.500 kg. graan en 9.000 kg. stroo. Daarin is bevat : 129.6 kg. stikstof, 57.6 kg. fosfoorzuur, 68.85 kg. potasch en 26.1 kg. kalk. De tarwe gebruikt dus zeer veel stikstof en in verhouding minder fosfoorzuur en potasch.

b) Gedurende de eerste maanden groeit de tarwe traag. De

voedselopname is dan ook betrekkelijk gering, maar toch aanzienlijker dan de groei zou doen vermoeden. De groote groeistoot komt met het goede weer van Mei en Juni ; dan neemt de tarwe ook groote voedselhoeveelheden op, die dus te harer beschikking moeten zijn. Het is zeer twijfelachtig dat de betrekkelijk langzaam ontbindende stalmest in staat is die voedingsstoffen op tijd te leveren. Dit is vooral het geval voor de vroege Lente wanneer de grond nog koud is. Eenieder is wel eens in de gelegenheid geweest den gelukkigen invloed van nitraat als dekmest op tarwe te bemerken.

c) De tarwe lukt best op een grond die zich in goeden voedingstoestand bevindt. Ontbonden stalmest kan met succes gebruikt worden terwijl versche stalmest af te raden is. Verder vult men aan met scheikundige meststoffen. Omwille van den goeden voedingstoestand waarin sterk bemeste beeten of aardappelen den grond achterlaten zaait men de tarwe best na deze vruchten.

d) Bemesting :

Er is noodig :

129 kg. stikstof, 57.6 kg. fosfoorzuur, 68.85 kg. potasch

Daarin kunnen we voorzien met :

25.000 kg. stalmest.
300 kg. sodanitraat of kalksalpeter.
300 kg. superfosfaat, Supra A of metaalschuim.
150 kg. sylviniet of 50 kg. chloorpotasch à 40 %.

De stikstofbemesting kan volgens de noodwendigheid van den grond gewijzigd worden ; bij de keuze der fosfoorzuurmesten dient men vooral rekening te houden met den zuurgraad van den grond. De kleine hoeveelheid potasch wordt vooral gegeven omdat de tarwe tot aan den bloei veel potasch verbruikt en de stalmest deze in het begin der Lente waarschijnlijk niet kan leveren. Indien men niet over de aangegeven hoeveelheid stalmest beschikt moet men de hoeveelheid scheikundige meststoffen in verhouding vergrooten, tenzij de grond in zeer goeden voedingstoestand zou zijn. In de Lente wordt zoo noodig een overbemesting met nitraat toegediend.

3. *Bemesting van wintergerst.*

a) Een goede oogst wintergerst bedraagt : 3.500 kg. graan en 5.000 kg. stroo. Daarin is bevat : 77.2 kg. stikstof, 34.7 kg. fosfoorzuur, 63.3 kg. potasch en 14.75 kalk. De gerst heeft de meest bescheiden behoeften van al de planten waar we tot hiertoe de bemesting van behandeld hebben. Het is weer de stikstof die in de

grootste hoeveelheid opgenomen wordt. De gerst is het graangewas dat het minste stroo levert, waardoor verklaard wordt waarom er betrekkelijk weinig potasch toe noodig is.

b) Ook bij de gerst is de voedselopname in 't begin grooter dan de geringe groei laat vermoeden ; zij wordt grooter vanaf de Lenteopkomst tot aan den bloei ; gedurende dit tijdstip neemt de gerst de vier vijfden van de noodige hoeveelheid potasch op. Voor de stikstof, het fosfoorzuur en de kalk houdt de voedselopname flink aan tot aan de rijpwording, doch met dalende intensiteit. Het is dus vooral gedurende de Lente dat de meeste voedingsstoffen verbruikt worden. Vooral veel potasch is er dan noodig, en in de tweede plaats ook opneembare kalk.

c) Bemesting : We dienen hier onderscheid te maken tusschen de bemesting van voedergerst en deze van brouwersgerst. Bij voedergerst beoogen we in de eerste plaats een hooge opbrengst ; terwijl we bij brouwersgerst vooral voor de hoedanigheid hoeven te zorgen. Brouwersgerst moet rijk zijn aan zetmeel in verhouding tot de stikstofhoudende bestanddeelen ; met een sterke stikstofbemesting wordt de samenstelling van het graan in dien zin gewijzigd dat de stikstofhoudende bestanddeelen vermeerderen in verhouding tot het zetmeel. Brouwersgerst wordt daarom best verbouwd op een grond die in een goeden voedingstoestand is en weinig met stikstofhoudende meststoffen en dus ook weinig of niet met stalmest bemest werd.

Voor voedergerst stellen we voor : 15.000 kg. stalmest, 100 kg. sodanitraat, 200 kg. superfosfaat of Supra A en 200 kg. sylviniet. De sodanitraat, of desgevallend de kalksalpeter, zal vooral in het begin van den groei dienst bewijzen ; de sylviniet wordt alleen gegeven om de sterke potaschopname voor den bloei te helpen dekken, daar overigens de potasch van den stalmest zou volstaan.

Brouwersgerst kan men geven : 100 kg. sodanitraat en 100 kg. ammoniaksulfaat, 400 kg. Supra A of superfosfaat en 500 kg. sylviniet of kaïniet, welke ook door 150 kg. chloorpotasch van 40 % kunnen vervangen worden. Het ammoniaksulfaat kan men met de fosfoorzuur- en potaschbemesting voor het zaaien toedienen ; het sodanitraat geeft men best als dekmest in de Lente.

4. *Bemesting van haver en klaver.*

a) De klaver wordt in Vlaamsch-België meestal gezaaid als ondervrucht in de haver. Op sommige plaatsen zaait men ook

klaver in rogge, gerst, tarwe, vlas en beeten. Het is ons onmogelijk al deze gevallen te behandelen. We hopen dat men zich met behulp van deze nota's uit den slag zal kunnen trekken.

b) Een goede haveroogst geeft 4.500 kg. graan en 6.500 kg. stroo. Daarin is bevat : 112.4 kg. stikstof, 42 kg. fosfoorzuur, 82 kg. potasch en 27.9 kg. kalk.

Een goede klaveroogst geeft 35.000 kg. groenvoeder waarin bevat zijn : 168 kg. stikstof, 45.5 kg. fosfoorzuur, 154 kg. potasch en 166 kg. kalk.

Als we de stikstof van de klaver niet meetellen, daar deze toch hoofdzakelijk uit de lucht afkomstig is, vinden we een totale voedselbehoefte van 112.4 kg. stikstof, 87.5 kg. fosfoorzuur en 236 kg. potasch.

c) De klaver neemt al de voedingsstoffen gedurende gansch haar groei regelmatig op ; uitzondering dient nochtans gemaakt voor de stikstof, waarvan het verbruik van het opkomen na de uitstoeling tot aan het in de aar komen zeer groot is. De haver heeft dus tot aan de aarvorming behoefte aan een voorraad opneembare stikstof. De haver neemt de voedingsstoffen uit den bodem zeer gemakkelijk op, wat wel eens aanleiding geeft tot een te geringe bemesting, waarbij de grond uitgeput wordt. In streken waar men den stalmest liever voor de hakvruchten bewaart, lijk in de leemstreek meestal het geval is, dient men de haver met scheikundige meststoffen te bemesten. Vooral de potasch van den grond wordt door de haver gemakkelijk opgenomen, wat in gronden die goed van potasch voorzien zijn besparingen op de potaschbemesting toelaat.

d) Haver groeit best op een bijna neutralen grond, kan nogal goed tegen een zuur midden en wordt ziek op alcalischen grond. Klaver tiert slecht op zuren grond en lukt best bij een ongeveer neutrale reactie. We zullen daarom niet te veel zuurwerkende meststoffen gebruiken en desnoods lichtjes kalken.

e) Met de stikstofbemesting zullen we voorzichtig moeten wezen daar het legeren van de haver het verdwijnen van de klaver meebrengt. We mogen omwille van een kleine meeropbrengst aan haver den klaveroogst niet wagen.

f) De voedingsstoffen worden door de klaver tamelijk regelmatig opgenomen ; de potasch en de kalk worden nochtans wat vlugger geabsorbeerd dan de andere. In het begin groeit de klaver eer traag en schijnt te lijden onder de beginnende woekering der

wortelbacteriën. Gedurende dit tijdstip is zij ook dankbaar voor wat opneembare stikstof, die haar door de lastige periode heen helpt. Nadien gaat de groei vlug door en herneemt telkens na het afmaaien zeer spoedig.

g) Bemesting :

Er is noodig :

112.4 kg. stikstof, 87.5 kg. fosfoorzuur, 236 kg. potasch

Met 30.000 kg. stalmest geven we :

105 kg. stikstof, 42 kg. fosfoorzuur, 150 kg. potasch

Blijft een tekort van :

7.4 kg. stikstof, 45.5 kg. fosfoorzuur, 86 kg. potasch

De stikstof vullen we aan met 100 kg. sodanitraat

15.5 kg. stikstof

+ 8.1 kg. stikstof

Het fosfoorzuur vullen we aan met 600 kg. metaalschuim

90 kg. fosfoorzuur

+ 44.5 kg. fosfoorzuur

De potasch vullen we aan met 200 kg. chloorpotasch

100 kg. potasch

+ 14 kg. potasch

h) Bespreking : We geven een zwakke dosis nitrische stikstof om in de eerste behoefte van haver en klaver te voorzien ; voor de verdere stikstofvoeding beschikt de haver over de stikstof van den stalmest.

De hoeveelheid fosfoorzuur meten we nogal ruim toe omdat deze voedingsstof zoo'n gunstigen invloed heeft op de stevigheid der haver, op den groei van de klaver en op haar waarde als dierenvoeder. We geven bij voorkeur chloorpotasch om weinig bijtende zouten op het veld te moeten brengen. Moesten we ruwe potaschzouten gebruiken dan zouden we ze liefst eenigen tijd voor het zaaien toedienen, daar de kiemplantjes van de klaver er anders zouden onder lijden.

Het is verkeerd strooachtigen stalmest voor de haver in te ploegen ; de haver staat daar te droog op, ze levert de noodige voedingsstoffen te traag en is mede oorzaak van de denitrificatie der nitraten. Als men over geen halfontbonden stalmest beschikt kweekt men de haver beter in enkel kunstmest, waarvan dan natuurlijk grootere hoeveelheden moeten aangewend worden.

HOOFDSTUK VII.

BEMESTING DER NIJVERHEIDSPLANTEN.

1. *Bemesting van het vlas.*

a) Bij de bemesting van het vlas moeten we niet alleen de opbrengst in 't oog houden, doch dienen we in de eerste plaats op de hoedanigheid van het product te letten. Het is algemeen geweten dat zoowel de opbrengst als de lengte en de fijnheid van de vezel sterk door de bemesting beinvloed worden.

b) Een opbrengst van 7.200 kg. droog vlas, waarvan 1.200 kg. zaad en zaadhulzen, bevat ongeveer : 51 kg. stikstof, 36 kg. fosfoorzuur en 73 kg. potasch. Zeer veel voedingsstoffen zijn er in de bovengrondsche deelen van het vlas dus niet bevat.

c) In het begin van den groei is er nogal veel stikstof en kalk opgenomen in verhouding tot de gevormde hoeveelheid organische stof. De grootste hoeveelheid voedingsstoffen wordt door het vlas echter opgenomen gedurende de maand die het bloeien voorafgaat; de groei is gedurende dit tijdperk ook zeer sterk ; er wordt door de landbouwers wel eens gezegd dat men het vlas « ziet » groeien. Tijdens het laatste groeitijdperk, gaande van aan den bloei tot aan den oogst, wordt nog enkel een merkelijke hoeveelheid fosfoorzuur en nogal wat potasch opgenomen.

Daar het vlas op een zeer korten tijd een betrekkelijk groote hoeveelheid droge stof moet vormen en ook betrekkelijk veel voedingsstoffen moet opnemen, moet het beschikken over zeer opneembare voedingsstoffen die zich in het bereik van zijn weinig ontwikkeld wortelgestel bevinden.

d) Een overmaat van stikstof brengt het gevaar voor legeren mede en geeft een grove, minderwaardige vezel ; een voldoende hoeveelheid stikstof is vereischt om de bruto-opbrengst hoog genoeg te krijgen. De fosfoorzuur- en potaschmesten verhoogen de vezelopbrengst en verbeteren de hoedanigheid ; ook de opbrengst aan zaad wordt er door vermeerderd. De chloorbevattende potaschzouten zouden wegens hun chloorgehalte de hoedanigheid van de vezel gunstig beinvloeden.

c) Stalmest wordt aan het vlas zelden toegediend. Wel wordt nogal gebruik gemaakt van aal, soms met koekenmeel vermengd. Men gaat echter meer en meer gebruik maken van scheikundige

meststoffen. Hoofdzaak is dat men het vlas zaait op een grond die zich in een goeden voedingstoestand bevindt ; daarom wordt de voorvrucht sterk met stalmest bemest. Men geeft daarbij voor het begin van den groei wat opneembare stikstof, 't zij met aal, 't zij met scheikundige meststoffen. De werking van de stikstof moet echter niet meer aanhouden nadat de groote groeistoot voor den bloei voorbij is, omdat het vlas dan slecht rijpt, van mindere hoedanigheid is en gevaar loopt te legeren.

f) Op een vruchtbaren grond en zonder stalmest of aal zouden we aanraden :

100 kg. sodanitraat.
100 kg. ammoniaksulfaat.
400 kg. Supra A of superfosfaat.
150 kg. chloorpotasch.

Wanneer we 15.000 kg. aal gebruiken zou daar bij te voegen zijn :

400 kg. Supra A of superfosfaat.
50 kg. chloorpotasch.

g) We moeten de meststoffen voor het vlas met zorg kleinmaken, goed mengen en zeer gelijkmatig uitstrooien, waarna ze door eggen, cultivateren of ploegen, innig met de bouwlaag vermengd worden. De minste onregelmatigheid in het uitstrooien der meststoffen of in den voedingstoestand van den bodem uit zich door een onregelmatigen stand van het gewas.

2. *Bemesting van de tabak.*

a) De kultuur van de tabak is slechts voor een beperkt gebied in ons land van belang. We zeggen hier iets over zijn bemesting omdat deze zulken grooten invloed heeft op de hoedanigheid van het geoogste product.

Een goede oogst tabak levert 3.000 kg. bladeren en 1.200 kg. stengels. Daarin zijn bevat : 145.5 stikstof, 30.8 fosfoorzuur, 156.47 kg. potasch en 166.88 kg. kalk. De groote stikstof en potaschbehoefte in verhouding tot het fosfoorzuur is opvallend. De tabak neemt ook veel kalk op.

b) De tabak is een veeleischende plant. Hij vergt veel voedingsstoffen en neemt deze op een betrekkelijk korten tijd op. Van de noodige stikstof kan de tabak met zijn reusachtig gebladerte een gedeelte in ammoniakalen vorm opnemen ; de stikstof schijnt een lichte verhooging van het nicotinegehalte te veroorzaken. Over den invloed van het fosfoorzuur op den groei en de hoedanigheid van

de tabak is nog minder geweten. De potasch is voor deze plant de belangrijkste voedingsstof. Het is de potasch die aan de tabak de brandbaarheid geeft en de bladeren fijn en soepel maakt. De tabak die op potascharme gronden gewonnen wordt is steeds grof.

De chloor schijnt een nadeeligen invloed op de hoedanigheid van de tabak uit te oefenen ; daarom geeft men als potaschmest liefst zwavelzure potasch en vermijdt men in de bemesting van tabak ook den beer en andere stoffen die keukenzout bevatten.

c) Als meststoffen komen vooral in aanmerking : stalmest, aal, koekenmeel, guano en scheikundige meststoffen.

We zouden volgende bemesting voorstellen.

35.000 kg. halfontbonden stalmest.
200 kg. sodanitraat of kalknitraat.
200 kg. metaalschuim of superfosfaat.
200 kg. potaschsulfaat.

We geven de stikstof onder haar meest opneembaren vorm om het vlug doorgroeien te verzekeren ; met het oog op den snellen groei van de tabak geven we ook een zeker overschot aan fosfoorzuur ; de potasch wordt, gezien zijn bijzonder gunstige werking, ruim toegemeten.

De stalmest wordt voor den Winter toegediend ; zoo men over minder stalmest beschikt of andere organische meststoffen gebruikt dient de hoeveelheid scheikundige meststoffen veranderd te worden.

HOOFDSTUK VIII.

BEMESTING VAN GRASLAND EN GROENVOEDERGEWASSEN

1. *Bemesting van grasland.*

A. Bemesting bij den aanleg van grasland.

a) We hebben slechts eenmaal de gelegenheid de meststoffen voor het grasland goed met den grond te vermengen, dat is nl. bij den aanleg er van. Dit is vooral van belang voor meststoffen die in den grond moeten oplosbaar gemaakt worden en zich moeilijk door de bouwlaag verspreiden lijk sommige fosfoorzuur- en potaschmeststoffen en voor de organische meststoffen die in den grond moeten ontbinden. We zullen daarom bij den aanleg van blijvend grasland een flinke reserve aan voedingsstoffen in den grond brengen. We maken daarbij gebruik van organische mest-

stoffen als stalmest of straatmest, van traagwerkende fosfoorzuurmesten, van ruwe potaschmesten en van kalk.

b) We geven zooveel mogelijk stalmest, zelfs tot 60.000 kg. per Ha. en meer, zoo dit mogelijk is. Zoo we over geen stalmest beschikken en het vervoer geen beletsel is, geven we straatmest in de plaats. De stalmest dient met zorg opengespreid en ingeploegd te worden. Te diep inploegen is nadeelig ; daarom legt men den mest gedeeltelijk tegen de omgeploegde snede aan en niet enkel op den bodem der ploegvoor.

Aal of beer zijn minder aan te bevelen, tenminste zoo de weide onder haver of een ander graangewas gezaaid wordt, wegens het gevaar voor een te weligen groei van de dekvrucht, waarbij vooral het fijne gras verdwijnt. Wanneer we in den nazomer de weide bloot opzaaien is vloeimest zeer geschikt.

c) We maken een ruim gebruik van fosfoorzuur en potaschmesten. Bij de latere bemestingen zullen we deze meststoffen steeds boven op de zode moeten gebruiken en we weten dat ze zich dan niet gemakkelijk door den grond verspreiden. Bij den aanleg kunnen we deze voedingsstoffen doorheen gansch de bouwlaag werken. We gebruiken traagwerkende, goedkoope fosfoorzuurmesten en ruwe potaschmesten. Als fosfoorzuurmesten kunnen we gebruiken : Supra B, Bernard-fosfaat of metaalschuim ; als potaschmesten gebruiken we kaïniet of gewone sylviniet. Indien de rijke sylviniet, of de chloorpotasch 40 %, goedkooper komt, gezien de geringere onkosten van vervoer, dan geven we daaraan natuurlijk de voorkeur.

We gebruiken ± 1500 kg. Bernard-fosfaat, metaalschuim of een daarmee overeenkomstige hoeveelheid van een andere fosfoorzuurmest en ± 1800 kg. kaïniet of een overeenkomstige hoeveelheid rijke sylviniet. Scheikundige stikstofmesten zullen we in den regel niet gebruiken.

d) We gebruiken eveneens een flinke hoeveelheid kalk. Lijk elders besproken is, zal deze hoeveelheid vooral afhangen van den zuurgraad, het kleigehalte en het humusgehalte van den grond.

Practisch zal deze hoeveelheid schommelen tusschen 1500 en 4.000 kg. per Ha.

e) De stalmest wordt best vóór den Winter ingeploegd. Zoo men het grasland in den nazomer zaait kan de stalmest aan de voorvrucht gegeven worden. Strooachtigen mest zal men in geen geval bij de laatste beploeging van het zaaien gebruiken.

De fosfoorzuur- en de potaschmesten worden zorgvuldig met

mekaar gemengd en gezamenlijk uitgestrooid. Men ploegt de helft mee in en strooit de rest op de sneden, om ingeëgd te worden.

De kalk kan op het veld gebluscht worden ; men spreidt ze daarna gelijk open en ploegt onmiddellijk in. Kalk en stalmest of aal moeten boven den grond met mekaar niet in aanraking komen, daar dit ammoniakverlies zou meebrengen. De een of de andere dezer meststoffen moet dus vroeger gebruikt worden.

f) Tegenwoordig wordt zeer veel heidegrond verbeterd en tot weide gemaakt. De ontginning van heidegrond slaagt veel beter sinds de ontginners hun gronden ruim van fosfoorzuur, potasch en kalkmesten voorzien.

Bij het bemesten van op ongeploegde heide aan te leggen grasland gaat men op verschillende wijzen te werk. Volgende bemestingen verdienen aanbeveling :

Een of twee jaar lupienen, waarna een bemesting met 1500 kg. metaalslakken, 1800 kg. sylviniet, ± 3.000 kg. kalk en ± 200 kg. nitraat. Indien geen groenmest ingeploegd wordt, lijk meestal het geval is, dan is het gebruik van stalmest of straatmest zeer aan te bevelen. Waar dit niet mogelijk is kunnen we ook met enkel kunstmest lukken ; de dosissen worden in dit geval eenigszins versterkt.

B. De jaarlijksche bemesting van grasland.

a) We moeten hier onderscheid maken tusschen graasweiden en hooiland. We zullen eerst de bemesting van hooiland bespreken en op 't eind eenige bijzonderheden over weiland geven.

b) Veel grasland waarvan het gras gemaaid wordt ligt in de valleien van onze stroomen en rivieren ; het is veelal slecht verlucht en soms zuur, vooral wegens den te hoogen grondwaterstand.

In zulk grasland verdwijnen de goede planten en maken plaats voor minderwaardige grassen en ongewenschte weidekruiden. Zulke toestand kan met de bemesting alleen niet in orde gebracht worden ; men moet de oorzaak van dien slechten toestand wegnemen eer de nadeelige gevolgen met degelijke bemestingen kunnen verholpen worden.

c) Degelijke bemestingen doen de hoeveelheid en de hoedanigheid der gemaaide grassen stijgen. De hoedanigheid verbetert omdat er meer goede planten in de weide komen en de slechte weideplanten verdwijnen, en ook omdat de weideplanten een rijkeren voedingsinhoud verkrijgen. Wanneer er sterk met stikstof bemest wordt stijgt het ruw-eiwitgehalte der grassen ; bemest men sterk

met fosfoorzuur en kalk dan is het voeder ook rijker aan deze stoffen en verkrijgt meer waarde voor de dierenvoeding.

d) De verhouding tusschen grassen en vlinderbloemige planten in een weide is grootendeels met de bemesting te regelen. Hooge stikstofgaven bevoordeeligen de grassen, waardoor de klavers verdrongen worden ; de alsdan hoog opschietende grassen overgroeien de klavers ; gebrek aan stikstof met een overmaat van de andere voedingsstoffen doet de klavers toenemen ten nadeele van de grassen.

e) Een oogst van 9.000 kg., hooi en nagras samen vergt ongeveer : 120 kg. stikstof, 35 kg. fosfoorzuur, 145 kg. potasch en 70 kg. kalk. De weideplanten nemen dus veel stikstof en potasch op, terwijl zij weinig behoefte hebben aan fosfoorzuur.

f) Over de noodzakelijkheid van een flinke potasch- en fosfoorzuurbemesting is men steeds accoord geweest ; het kalken is ook steeds als noodig aanzien. Het sterk met stikstof bemesten is een praktijk van de laatste jaren, die nog lang niet overal ingang gevonden heeft. De opkomst dezer doenwijze houdt met allerlei feiten verband, waaronder de betrekkelijk lage prijs der stikstofmesten en de hooge prijs der veevoeders. Van de talrijke proeven die de laatste jaren gedaan werden om de wenschelijkheid van een sterke stikstofbemesting te onderzoeken wezen de meesten aan, dat het een voordeelige zaak is, stikstof in voeder om te zetten.

g) Grasland dat met zuiver water bevloeid wordt moet zeer sterk bemest worden, omdat daarop hooge opbrengsten mogelijk zijn en omdat het bevloeiingswater uitloogend werkt.

Op te hooge weiden is het onnoodig zoo sterk te bemesten, omdat daar toch zulke hooge opbrengsten niet mogelijk zijn ; wanneer men er buiten kan is het best van zulke gronden geen grasland te maken.

h) Stalmest kan op grasland beter gemist worden dan op bouwland, alhoewel het op grasland ook goede diensten bewijst. We gebruiken daarom den stalmest op het bouwland en bemesten de weide met enkel scheikundige meststoffen en desgevallend met compost en vloeimest.

i) Aal en beer werken uitstekend op grasland. Wegens het vervoer komen zij echter slechts in aanmerking voor stukken grasland die dicht bij de hoeve gelegen zijn.

j) In weiden met een niet te dichte zode is onkruidzaadvrije

compostaarde een uitstekend verbeteringsmiddel, daar het uitstruiken der grassen er door in de hand gewerkt wordt.

k) Bemesting.

Er is noodig : 120 kg. stikstof, 35 kg. fosfoorzuur, 145 kg. potasch en 70 kg. kalk. De stikstof geven we met 600 kg. sodanitraat of kalksalpeter. We geven liefst nitrische stikstof omdat uit meerdere proeven blijkt dat deze in 't algemeen best werkt. Met deze hoeveelheid nitraat geven we ± 90 kg. zuivere stikstof. We rekenen dus nog eenigszins op de vastlegging der luchtstikstof door de vlinderbloemige planten en door de bladeren der grassen, alsook op de stikstof die den grond jaarlijks met den neerslag uit den dampkring ontvangt en op den natuurlijken stikstofvoorraad van den grond. We durven er echter niet in zulke mate op rekenen als vroeger meestal gebeurde.

Het fosfoorzuur geven we met 600 kg. Supra A of metaalschuim. Gezien de ongunstige omstandigheden waarin de fosfoorzuurbemesting op grasland toegepast wordt (met den grond behoorlijk vermengen is immers uitgesloten) en in 't oog houdend wat hooger over de fosfoorzuurbemesting gezegd werd zal deze ruime gift wel noodig zijn.

De noodige hoeveelheid potasch kunnen we geven met 1000 kg. sylviniet, 750 kg. rijke sylviniet of 300 kg. chloorpotasch.

Kalk zullen we om de 3-4 jaar toedienen. Volgens grond en zuurgraad geven we een dosis van 2000 tot 4000 kg. per Ha. De kalk kan onder het compost gebluscht en samen toegediend worden.

l) De fosfoorzuur- en potaschbemesting dient men best toe in den Herfst of tijdens den Winter. Weiden die 's Winters geregeld onder water komen kan men vroeg in de Lente bemesten, of bij vochtig weder ook onmiddellijk na het inhalen van het hooi.

De stikstofbemesting wordt in de Lente en in den Zomer gegeven. Bij het begin van den groei in de Lente geeft men 3 à 400 kg. nitraat ; de rest geeft men onmiddellijk na het afoogsten van het hooi. Indien men zoo handelt en het hooi tijdig maait zal men vroeg en goed nagras oogsten, waarna afweiden of maaien van een derde snede mogelijk wordt.

m) Op graasweiden kan men dezelfde dosissen stikstof en fosfoorzuur toedienen ; terwijl de potaschbemesting met 300 kg. gewone sylviniet per Ha. of een daarmee overeenkomstige hoeveelheid der andere potaschmesten kan verminderd worden.

Het toedienen der fosfoorzuur- en potaschmesten geschiedt op hetzelfde tijdstip als bij de hooiweiden ; de stikstof wordt eerst gegeven op de vroegste weide tegen ± 300 kg. nitraat per Ha. ; de andere weiden worden beurtelings bemest naarmate ze aan 't groeien gaan. Heeft men een groot stuk weide dan deelt men het in drie stukken door en bemest ook beurtelings. Als het eerste stuk afgegraasd is plaatst men de dieren op het tweede stuk en bemest het eerste opnieuw met een gelijke dosis ; zoo handelt men later ook met het tweede en het derde perceel. Deze intensieve wijze van weidebouw laat toe meer vee te plaatsen op eenzelfde oppervlakte en dit vee daarbij nog beter te voeden.

2. *Bemesting der groenvoedergewassen.*

a) Incarnaatklaver.

Een goede oogst bedraagt 30.000 kg. en bevat 180 kg. stikstof, 40 kg. fosfoorzuur, 108 kg. potasch en 90 kg. kalk. De incarnaatklaver vraagt een grond die rijk is aan opneembare potasch en kalk ; hij vergt ook nogal veel fosfoorzuur. We hoeven ons om de stikstof niet te bekommeren als we verzekerd zijn dat de klaver wat opneembare stikstof vindt voor zijn eerste ontwikkeling. We kunnen als bemesting toedienen : 400 kg. superfosfaat of Supra A en 300 kg. chloorpotasch 40 % of een daarmee overeenstemmende hoeveelheid sylviniet. De meststoffen worden best eenigen tijd op voorhand ingewerkt.

b) Maïs.

Een goede oogst maïs kan 100.000 kg. groenvoeder opleveren. Daarin is aan plantenvoedsel bevat : 280 kg. stikstof, 70 kg. fosfoorzuur, 320 kg. potasch en 120 kg. kalk. De maïs is dus een uiterst veeleischende plant en dit nog te meer omdat zij zeer snel groeit. Zij is dan ook zeer gevoelig aan de sterkte der bemestingen. De maïs eischt een grond die in goeden voedingstoestand verkeert en waarop dan nog sterk bemest wordt. Men kweekt de maïs meestal na een Lentevrucht, en dikwijls na snijrogge ; deze voorvrucht wordt met het oog op de teelt van de maïs, sterk met stalmest bemest. Is dit niet het geval geweest dan kan men voor het zaaien nog kort verteerden stalmest inploegen.

Het gebruik van aal in sterke dosissen is voor deze kultuur zeer aan te raden ; daarbij worden dan, lijk ook bij den stalmest moet geschieden, de noodige scheikundige meststoffen gebruikt.

Volgende bemesting kan als type dienen :

25.000 kg. aal, 600 kg. sodanitraat of kalknitraat, 600 kg. superfosfaat, 400 kg. chloorpotasch.

c) Snijrogge.

Een goede oogst snijrogge levert 30.000 kg. groenvoeder. Daarin is bevat : 129 kg. stikstof, 72 kg. fosfoorzuur en 189 kg. potasch. De snijrogge eischt dus veel meer van den grond dan de gewone winterrogge. Men bemest de snijrogge best met een flinke stalmestbemesting, aangevuld met scheikundige meststoffen. Aal kan met voordeel gebruikt worden vóór het zaaien en zelfs, als de toestand zulks toelaat, in de Lente voor overbemesting dienen.

De vroege snijrogge moet in den Herfst over eenige opneembare stikstof beschikken om reeds voor den Winter een voldoende ontwikkeling te krijgen. Zoohaast het weder na den Winter het hervatten van den groei toelaat, wordt een overbemesting met nitraat gegeven, om zoo vlug mogelijk aan den oogst te zijn.

Volgende bemesting zou kunnen toegepast worden :

20.000 kg. stalmest, 10.000 kg. aal, 350 kg. superfosfaat, 100 kg. chloorpotasch, 150 kg. sodanitraat, na den Winter als overbemesting toe te dienen.

Gewone klaver. Zie : Haver en klaver.

Weidegras. Zie : Bemesting van grasland.

HOOFDSTUK IX.

BEMESTING VAN BOOMGAARDEN EN HOEVETUINEN.

1. *Boomgaarden.*

a) De bemesting bij den aanleg van een boomgaard mag zeer zwaar zijn. Zij omvat een stalmestbemesting die 60.000 kg. en meer mag bedragen ; daarbij geeft men een fosfoorzuurreserve van 2.500 kg. supra of metaalslakken en een reserve aan potasch van 2.000 à 2.500 kg. sylviniet. Waar het noodig is wordt ook een dosis kalk gegeven die volgens omstandigheden van 1500 tot 3000 kg. kan verschillen.

Het is van het grootste belang al deze meststoffen met zorg met den grond te vermengen. De minerale voedingsstoffen worden door gansch de losgemaakte laag, zijnde ± 50 cm. ingewerkt. De stalmest hoeft niet zoo diep te zitten en blijft best in de bovenste

50 cm. De stalmest wordt bij voorkeur aan de voorvrucht gegeven, omdat hij dan goed ontbonden is. Bij gebrek aan stalmest, en als het vervoer geen beletsel is kan men gebruik maken van straatmest of verwerkten straatmest.

b) De eerste jaren wordt een weideboomgaard liefst niet met gras opgezaaid, omdat dit den groei der boomen benadeelt. Men kan dan aan de onder de boomen gekweekte vruchten een extra-bemesting geven. Deze bedraagt voor de eerste jaren 600 kg. Supra A of superfosfaat en 700 kg. sylviniet of 250 kg. chloorpotasch. Stikstof geeft men voldoende om een weelderigen groei te verzekeren. Geeft men de stikstof met aal dan mag men tevens de potaschbemesting verminderen.

c) Op andere boomgaarden, met afgegraasd grasland kan men gebruiken :

1500 kg. SupraA of een daarmede overeenkomstige hoeveelheid van een anderen fosfoorzuurmest ; 2000 kg. sylviniet of een daarmede overeenkomstige hoeveelheid van een anderen potaschmest ; 1000 kg. sodanitraat of een daarmede overeenkomstige hoeveelheid van een anderen stikstofmest.

De stikstof kan ook geheel of gedeeltelijk met aal gegeven worden. In dit geval mag men de bemesting met scheikundige potaschmesten in verhouding verminderen.

d) Over het toedienen van de scheikundige meststoffen aan boomgaarden is reeds veel gepraktizeerd. Tot nog toe is er zoo weinig praktisch voorgesteld, dat we maar best de meststoffen bovenop blijven uitstrooien. We houden er echter rekening mee dat de vezelwortelen zich bij oudere boomen niet meer in de nabijheid van den stam bevinden, maar wel verderaf en vooral op een strook van 1.5 m. breedte die zich onder de uiteinden der takken en even daarbuiten bevindt.

De fosfoorzuur- en potaschbemesting passen we toe in den Herfst en de stikstofbemesting in de Lente.

2. *Bemesting van den hoevetuin.*

a) Het is niet onze bedoeling hier bemestingen te bestudeeren voor elk der groenten die in een hoevetuin gekweekt worden. De beteelde oppervlakten zijn trouwens voor elke afzonderlijke groente zoo gering dat een afzonderlijke bemesting te omslachtig wordt. We vinden het dan eenvoudiger de groenten volgens hun aard te groepeeren en ze in groep te bemesten ; dit wordt ten anderen ook gedaan met het oog op de vruchtafwisseling. Voor de nijverheids-

teelten, b.v. de witloof- of aspergeteelt, raden we een zelfde werkwijze aan als wij voor de landbouwvruchten gevolgd hebben.

b) Aangezien de beteelde oppervlakte gering is en er veel aan gelegen is goede groenten te winnen is het in den tuin, nog meer dan op het veld, noodig sterk te bemesten. De organische meststoffen en vooral stalmest, aal en beer zijn voor de groentenbemesting van het grootste belang ; we zullen deze meststoffen echter met scheikundige meststoffen aanvullen. Tusschen de scheikundige meststoffen zullen we voor den tuin deze uitkiezen die vlug werken en niet bijtend zijn.

c) We stellen volgende bemestingen voor :

Perceel der bladgewassen :

50.000 kg. goed verteerde stalmest	=	500 kg. per are.
20.000 kg. aal	=	200 kg. per are.
100 kg. ureum	=	1 kg. per are.
100 kg. sodanitraat	=	1 kg. per are.
400 kg. superfosfaat of Supra A	=	4 kg. per are.
200 kg. potaschsulfaat	=	2 kg. per are.

Voor de planten die op dit perceel de grootste ontwikkeling nemen kan men de dosis eenigszins versterken ; voor groenten met geringere ontwikkeling kan men ze verminderen.

Perceel der wortel- en knolgewassen :

20.000 kg. aal	=	200 kg. per are.
150 kg. ureum	=	1.5 kg. per are.
600 kg. supra of superfosfaat	=	6 kg. per are.
200 kg. potaschsulfaat	=	2 kg. per are.

Perceel der vlinderbloemige planten :

600 kg. superfosfaat of Supra A	=	6 kg. per are.
300 kg. potaschsulfaat	=	3 kg. per are.

Perceel der doorlevende planten :

Aardbeziën :

250 kg. sodanitraat	=	2.5 kg. per are.
200 kg. superfosfaat	=	2 kg. per are.
275 kg. potaschsulfaat	=	2.750 kg. per are.

Rhubarber :

800 kg. sodanitraat	=	8 kg. per are.
500 kg. superfosfaat	=	5 kg. per are.
300 kg. potaschsulfaat	=	3 kg. per are.
30.000 kg. aal	=	300 kg. per are.

Asperges :

500 kg. sodanitraat = 5 kg. per are.
550 kg. superfosfaat = 5.5 kg. per are.
200 kg. chloorpotasch of potaschsulfaat)
= 2 kg. per are.

ALGEMEENE BEMERKINGEN.

a) Al de opgegeven hoeveelheden zijn per Ha. genomen.

b) Het is van het allergrootste belang goede en onvervalschte meststoffen te koopen. Daarin helpt ons de vereeniging op doelmatige wijze.

c) De opgegeven bemestingsformules dienen slechts als voorbeeld en moeten voor de bijzondere gevallen gewijzigd worden in verband met den aard en den toestand van den grond, de hoeveelheid beschikbare meststoffen der hoeve, den prijs der verschillende meststoffen, enz. Op gronden die nog niet in een goeden voedingstoestand zijn, zal men in den regel enkele jaren sterker moeten bemesten.

d) Het goed kleinmaken, zorgvuldig mengen en tijdig toedienen der meststoffen is van zeer groot belang.

e) De opgegeven opbrengsten zijn hoog genomen, doch in goede omstandigheden zijn ze bereikbaar. Het is aan den landbouwer die goede omstandigheden, voor zooveel als het in zijn vermogen is, te scheppen. Waar om een of andere, niet uit den weg te ruimen rede, die opbrengsten werkelijk niet bereikbaar zouden zijn kan men de bemestingen verminderen.

f) Wij drukken er nogmaals op dat men, om gepast met stikstof te bemesten, zijn grond moet kennen.

g) Bij de bemestingen der belangrijkste teelten zijn we wat langer stil gebleven en over de minder belangrijke zijn we vlugger heen gestapt.

h) De bemestingen waarvan de becijfering niet volledig aangegeven is, zijn toch alle volgens hetzelfde schema bewerkt, behalve voor de asperges en de aardbeziën, waarvoor we de cijfers aan Dr Cattie's « Bemestingsleer voor den Tuinbouwer » ontleenden.

i) Tenslotte weze nog eens herhaald dat de degelijkste controol onzer bemestingen in goed aangelegde bemestingsproeven gelegen is.

AANHANGSEL.

WETTELIJKE VOORSCHRIFTEN BETREFFENDE DE VERVALSCHING EN DE ONTLEDING DER MESTSTOFFN.

A. Uittreksel uit de wet van 21 December 1896.

ARTIKEL 1. — Bij de levering van meststoffen zal steeds een rekening gevoegd worden, waarop het gehalte aan voedende bestanddeelen, alsmede hun scheikundige aard zal aangegeven worden. De aard, het gehalte en de eigenaardige hoedanigheid van stoffen die den plantengroei zouden bevorderen en die de leveraar bij den verkoop aanduidt, moeten aangegeven worden.

ARTIKEL 6. — De beschadiging van meer dan een vierde geeft aan den kooper recht op prijsvermindering.

B. Koninklijk besluit van 18 Augustus 1921.

ARTIKEL 1. — Als de rekening, vereischt bij artikel 1 van de wet van 21 December 1896, niet bij de levering gevoegd is, moet zij verzonden worden binnen de acht dagen volgend op het vertrek der koopwaar.

ARTIKEL 4. — De factuur moet het gehalte aan vruchtbaarmakende bestanddeelen vermelden onder volgende benamingen :

Ammoniakale stikstof.

Nitrische stikstof.

Amidische stikstof.

Stikstof van crüdammoniak (ammoniakale en niet-ammoniakale).

Organische stikstof.

Watervrij fosfoorzuur, oplosbaar in water.

Watervrij fosfoorzuur, oplosbaar in alkalisch ammoniakcitraat.

Watervrij fosfoorzuur, oplosbaar in citroenzuur 2 % (methode Wagner).

Watervrij fosfoorzuur, oplosbaar in minerale zuren.

Watervrije potasch, oplosbaar in water.

ARTIKEL 5. — Als grondstoffen die den plantengroei bevorderen dienen verstaan, radioactieve bestanddeelen, catalytische meststoffen, insectendoodende en cryptogamenwerende stoffen, kulturen van nuttige microben, en in 't algemeen al de zelfstandigheden waaraan de verkooper een bijzondere werking toeschrijft.

C. Ministerieel besluit van 14 November 1922, betreffende de ontleding der superfosfaten.

Vanaf 1 Januari 1923, zal men in de superfosfaten, bestemd voor den verkoop, slechts het fosfoorzuur oplosbaar in water bepalen. In gemengde meststoffen mag enkel een vorm van fosfoorzuur bepaald worden.

D. Ministerieele omzendbrief van 21 Februari 1924, betreffende den verkoop van superfosfaten en metaalslakken.

De metaalslakken en soortgelijke produkten die geen 75 % fijnheid hebben, worden tot ruwe produkten verklaard en bijgevolg minderwaardig. De kooper heeft het recht de koopwaren te weigeren of ze te doen vervangen door een met het staal overeenkomende koopwaar.

E. Overenkomst tusschen den verkooper en den minister van landbouw betreffende het toezicht over den verkoop der meststoffen

Artikel 1. — De verkooper aanvaardt voor zijn verkoopingen het toezicht der ontledingslaboratoria van den Staat en deze aangenomen door den Staat.

Artikel 2. — De verkooper waarborgt aan den kooper het gehalte aan voedende bestanddeelen ten honderd.

Hij waarborgt eveneens de fijnheid der metaalslakken en der vervormde fosfaten, vastgesteld met de zeef van messingdraad waarvan de mazen 0.17 mm. vierkant groot zijn (nr 100 in den handel).

Voor de metaalslakken waarborgt hij : 1° het gehalte fosfoorzuur oplosbaar in minerale zuren ; 2° den graad van fijnheid of het gehalte fosfoorzuur oplosbaar in citroenzuur 2 %.

Voor de organische stikstof, het fosfoorzuur en de potasch zal hij de grondstoffen, van dewelke zij voortkomen, nauwkeurig opgeven. De woorden « tenhonderd » in de aanduiding van het gehalte moeten geschreven worden in volle letters.

Artikel 4. — De verkooper verbindt zich een ontledingsbon, alsook een formulier voor procesverbaal af te leveren aan de koopers die hem ten minste 5000 kg. thomasslakken, fosfaten, superfosfaten, wolafval, ruwe potaschzouten (bevattende minder dan

25 % potasch) of 2500 kg. nitraat, ammoniakzout, kalkcyaanamide, verdichte potaschzouten of gemengde meststoffen, koopen.

Deze ontledingsbon geeft aan den kooper het recht kosteloos door de staatslaboratoria of door de laboratoria door den Staat aangenomen, het gewaarborgde gehalte te doen vaststellen, op voorwaarde zich te gedragen naar de verdere aangeduide voorschriften.

BON VOOR KOSTELOOZE ONTLEDING Nr.....

De ondergeteekende ... ...
... ...
machtigt M ... ...
woonachtig te ... ...
om kosteloos te doen ontleden, door een ontledingslaboratoria van den Staat of aangenomen door de Regeering, de levering van ....
... ...
... ...
... ...
... ...
... ...
kilogr. .... *gedaan te* ....
.... *op wagon n°* ... ...
voor de bepaling van navermelde bestanddeelen : ... ...
.... *den* .... 19 .

Handteekening van den verkooper.

ARTIKEL 5. — Om als regelmatig beschouwd te worden, moeten de stalen genomen worden onder de navolgende voorwaarden.

Voor meststoffen en voedermiddelen in poeder moet men ten minste 10 % steken van het getal zakken of colli's die de levering uitmaken van eenzelfde zelfstandigheid en minstens 5 zakken of colli's ; daartoe een genoegzaam langen steker gebruiken om al de gedeelten er van te kunnen bereiken en goed de verschillige uitgetrokken hoeveelheden mengen, vooraleer ze in drie stalen te verdeelen.

De stalen thomasslakken moeten elk ten minste 250 gr. wegen en die der andere meststoffen ten minste 80 grammen.

ARTIKEL 6. — In ieder geval zullen er drie stalen genomen worden. Elk staal meststoffen zal in een goed gereinigd en droog

fleschje gesloten worden, ieder staalfleschje zal met lak of met lood toegezegeld worden, door middel van twee stempels. Elk staal zal een etiket dragen, ten minste een der bijzonderste aanduidingen vermeldende van 't proces-verbaal. Geen merkteeken, waardoor de firma van den verkooper zou kunnen bekend gemaakt worden mag geplaatst worden.

Aritkel 7. — De stalen moeten genomen worden het zij : 1° door den kooper en den verkooper of hun wederzijdschen gevolmachtigde in 't bijzijn van twee eerlijke getuigen, kunnende lezen en schrijven, ter plaatse der levering van de koopwaar ; 2° door den kooper of zijn gemachtigde, in 't bijzijn van twee eerlijke getuigen kunnende lezen en schrijven, op de plaats overeengekomen voor de ontvangst der koopwaar. De kooper of zijn gemachtige en de getuigen zullen samen een proces-verbaal opmaken volgens het hierbij gevoegd model.

I. — PROCES-VERBAAL VAN STAALNEMING EENER MESTSTOF.

De ondergeteekende :

De kooper M.................................. gehuisvest te ....

Zijn gemachtigde M.............................. » ....

De getuigen : M.............................. » ....

M.............................. » ....

verklaren overgegaan te zijn tot het nemen van drie stalen (1) .... in eene levering van .... kilogr., voortkomende van een huis waarvan de verkoopingen geplaatst zijn onder het toezicht der ontledingslaboratoria van den Staat en van deze door den Staat aangenomen.

De stalen werden genomen, volgens het reglement van toezicht, in (2) .... welke geladen waren op (3) .... Zij werden gesloten in (4) .... toegezegeld met (5) .... door middel van twee verschillende, hieronder afge-

---

(1) Den aard aanduiden van de meststof of van het veevoeder.

(2) Getal en aard der colli's (zakken, vaten, enz.) waaruit de stalen genomen worden.

(3) Verklaren of de lading gedaan is op wagen, waggon, schip, enz. De nummers opgeven van den waggon of den naam van het schip.

(4) Verklaren waarin de stalen gesloten werden (flesch, metalen doos, zak zonder naad).

(5) Verklaren of de stalen met lak of met lood verzegeld werden.

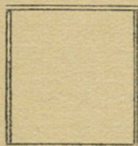
drukte stempels, en alle drie gezonden naar het ontledingslaboratorium door de Regeering aangenomen te van den Staat. .... met verzoek het gehalte van de volgende bestanddeelen te bepalen :

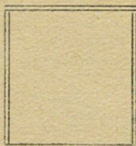
(*Deze bestanddeelen voluit letters vermelden, volgens de aanduidingen van den bon voor kostelooze ontleding*) (6).

Deze stalen werden genomen in 't bijzijn van den verkooper (7) of van zijn gemachtigde.

Afdruk der zegels met lak of met drukinkt :

Gedaan te..............., den .... 19 .





De kooper of zijn gemachtigde,

De getuigen,

Worden de stalen genomen bij het vertrek, dan moeten ze gevoegd worden bij de zending der koopwaar. In ieder geval moeten de drie stalen en het proces-verbaal franco overgemaakt worden, binnen de vier-en-twintig uren, aan een der ontledingslaboratoria van den Staat of aan een der door den Staat aangenomen laboratoria, door toedoen en naar keus van den kooper.

ARITKEL 8. — Elk staal dat niet voldoet aan deze voorwaarden wordt als uitschot behandeld, en aan den afzender wordt op den dag van de aankomst der stalen bericht gezonden waarom het staal slecht is. Na zes weken worden dergelijke stalen vernietigd.

ARITKEL 9. — Het ontledingsbulletijn zal zooveel mogelijk, binnen de veertien dagen na de aankomst der stalen in het laboratorium, aan den kooper gezonden worden. Bij de ontvangst van het ontledingsbulletijn zal de kooper den bon voor kostelooze ontleding zenden aan den bestuurder van het laboratorium.

Is de bon binnen de veertien dagen niet op het laboratorium toegekomen, dan staat de kooper in voor de kosten der ontleding, aan den vollen prijs gerekend.

---

(6) Alle dosisbepaling door den verzender gevraagd en door den ontledingsbon niet gewaarborgd, blijft te zijnen laste.

(7) Deze melding doorhalen wanneer de verkooper of dezes gemachtigde de staalneming niet bijwoonde.

ARTIKEL 10. — Men mag de meststoffen verkoopen per eenheid of met vasten waarborg.

ARTIKEL 11. — In geval van verkoop per eenheid zal de factuur hiervan melding dragen. Wanneer de uitslag der eerste ontleding door beide partijen aanvaard wordt, wordt de factuur bepaald geregeld, voor basis nemend de uitslagen der ontleding. Wordt de uitslag door een der partijen niet aangenomen, dan heeft ze het recht de ontleding te vragen van het tweede staal.

ARTIKEL 12. — Wanneer de verkoop geschiedt met vasten waarborg, maken de gewaarborgde gehalten een minimum uit.

Blijven de uitslagen der ontleding beneden de gewaarborgde cijfers, dan moet men de prijs verminderen op voet van het totaal tekort voor ieder gewaarborgd bestanddeel (het te veel van een stof kan het tekort van een andere niet dekken). In het berekenen der prijsvermindering wegens gemis van fijnheid, zal hetgeen in de zeef Nr 100 blijft als waardeloos beschouwd worden.

Ontledings-laboratoria.

De stalen kunnen gezonden worden, naar keus van de koopers aan een der volgende laboratoria van den Staat.
Antwerpen : Mercatorstraat, 126. (Tel. 3407).
Leuven : Diestsche vest, 113. (Tel. 344).
Gent : Weldadigheidsstraat, 100. (Tel. 2358).
Hasselt : Guffenslaan, 12. (Tel. 138, groep Landen).

ofwel aan de ontledings-laboratoria aangenomen door den Staat.
Antwerpen : M. Van Melckebeke, Frankrijklei, 22.
Antwerpen : M. De Puydt, Constitutiestraat, 78.
Brussel : M. De Vos, Munthofstraat, 54, St. Gillis.
Brussel : M. Meurice, Simonisstraat, 14.
Brugge : M. Alliaume, Lange Rije, 22.
Baesrode : M. Thyes, Scheikundige.
Edingen : M. Chiot, College.
Kortrijk : Bestuurder van het gemeentelijk laboratorium.
St. Niklaas : M. Castille, Bestuurder van het gemeentelijk laboratorium.
Borgworm : M. Hembix, St. Lodewijkscollege.

NOTA. — Het laboratorium van den Belgischen Boerenbond gelast zich ook met alle ontledingen van meststoffen.

Tarief der ontledingen aangenomen bij ministerieel besluit van 18 Augustus 1927.

Bepaling van het water in minerale meststoffen	fr. 20
Bepaling van het water in organische meststoffen	» 20
Bepaling van de organische stof	» 20
Bepaling van de minerale stof (asch)	» 20
Bepaling van de minerale stoffen oplosbaar in minerale zuren	» 20
Bepaling van de ammoniakstikstof	» 30
Bepaling van de nitrische stikstof	» 30
Bepaling van de organische stikstof	» 30
Bepaling van de organische stikstof oplosbaar in pepsine	» 30
Bepaling van de cyaanamide stikstof	» 30
Bepaling van het fosfoorzuur oplosbaar in water	» 30
Bepaling van het fosfoorzuur oplosbaar in alcalischcitroenzuren ammoniak	» 30
Bepaling van het fosfoorzuur oplosbaar in citroenzuur 2 %	» 30
Bepaling van het fosfoorzuur oplosbaar in minerale zuren	» 30
Opzoeking van arsenik in de superfosfaten	» 30
Opzoeking van het vrij zwavelzuur of fosfoorzuur in de superfosfaten	» 20
Bepaling van het vrij zwavelzuur of fosfoorzuur in de superfosfaten	» 50
Bepaling van het kalksulfaat in de superfosfaten	» 50
Bepaling van de fijnheidsgraad der metaalslakken en der minerale fosfaten	» 10
Bepaling van de potasch oplosbaar in water	» 40
Bepaling van de bestanddeelen hierboven niet aangeduid b.v. kalk, magnesia, ijzer, enz. elke bepaling	» 40
Bepaling van het opslorpingsvermogen van het strooisel	» 30
Bepaling van het kalkgehalte door den calcimeter	» 30
Bepaling van het kalkgehalte door weging	» 40
Bepaling van het perchloraat in nitraten	» 40
Bepaling van het fluorium	» 50

TABEL I.

Opbrengsten waarop de bemestingen berekend zijn.

1. Vroege aardappelen	35.000 kg.	knollen.
	15.000 kg.	loof.
2. Late aardappelen.	45.000 kg.	knollen.
	15.000 kg.	loof.
3. Voederbeeten	120.000 kg.	wortelen.
	25.000 kg.	loof.
4. Beeten na vroege aardappelen.	80.000 kg.	wortelen.
	20.000 kg.	loof.
5. Rutabaga's.	50.000 kg.	wortelen.
	12.500 kg.	loof.
6. Rapen.	35.000 kg.	wortelen.
	18.000 kg.	loof.
7. Wortelen (als hoofdvrucht)	50.000 kg.	wortelen.
	9.000 kg.	loof.
8. Haver.	4.500 kg.	graan.
	6.500 kg.	stroo.
9. Rogge.	4.000 kg.	graan.
	10.000 kg.	stroo.
10. Tarwe.	4.500 kg.	graan.
	9.000 kg.	stroo.
11. Wintergerst.	3.500 kg.	graan.
	5.000 kg.	stroo.
12. Vlas	7.200 kg.	droog vlas, waarvan
	1.200 kg.	zaad en zaadhulsels.
13. Grasland.	9.000 kg.	hooi en gras.
14. Violetklaver.	35.000 kg.	groenvoeder.
15. Incarnaatklaver.	25.000 kg.	groenvoeder.
16. Maïs.	100.000 kg.	groenvoeder.
17. Snijrogge.	30.000 kg.	groenvoeder.

NOTA. — De hier opgegeven oogsten zullen niet overal gemakkelijk te bereiken zijn; elders zijn ze mits gunstige weersomstandigheden te overtreffen. De verhouding tusschen loof en knol-

len of wortelen bij de wortel- en knolgewassen en tusschen stroo en graan bij de graangewassen is zeer veranderlijk en hangt af van den grond, de bemesting, de gekweekte varieteit, het weder, enz. De opgegeven cijfers dienen daarom volgens de omstandigheden gewijzigd te worden.

TABEL II.

Gemiddelde samenstelling der voornaamste gewassen per 1000 kg.

GEWASSEN	Stikstof	Fosfoorzuur	Potasch	Kalk	Magnesia
Graangewassen					
Gerst : graan	15,2	7,2	4,8	0,5	2,1
stroo	4,8	1,9	9,3	3,3	1,3
Haver : graan	19,2	5,3	4,2	1	1,9
stroo	4	2,8	9,7	3,6	2,3
Rogge : graan	17,6	8,2	5,4	0,5	2
stroo	4	2,5	8	3,6	1,2
Tarwe : graan	20,8	8,2	5,5	0,6	2
stroo	4	2,3	4,9	2,6	1,1
Voederplanten					
Groene mais	2,8	0,7	3,2	1,2	1,1
Snijkoorn	4,3	2,4	6,3	1,2	0,5
Weidegras : groen	4.4	1,5	6	2,7	1,2
hooi	13,1	3,5	16	7.7	4,1
Gewone klaver : groen	4,8	1,3	4,4	4,8	1,5
hooi	20	5,6	19,5	19,2	6,9
Topklaver : groen	4,3	0,8	2,6	3,6	0,7
hooi	19,5	3,6	11,7	16	
Fransche klaver : groen	7,2	1,6	4,5	8,5	0,9
hooi	20	5,1	15,2	28,8	3,1
Vitsen : groen	5,6	1,3	4,3	3,5	0,7
hooi	22,7	6,2	20	19,3	4,6
Spurrie	3,7	2	4,7	2,6	1,6
Wortel- en knolgewassen					
Wortelen : wortelen	2,1	1,1	3,2	0,9	0,4
loof	5,1	1	3,7	8,6	0,8
Suikerbeeten : wortelen	1,6	1,1	4	0,5	0,6
loof	3	1	4	3,6	1,7
Voederbeeten : wortelen	1,8	0,8	4,3	0,4	0,4
loof	3	0,8	4,3	1,7	1,4
Rapen : wortelen	2	1,1	2,5	0,8	0,3
loof	3	1,3	3,2	4,5	0,8

GEWASSEN	Stikstof	Fosfoorzuur	Potasch	Kalk	Magnesia
Rutabaga's : wortelen	2,5	1,4	4,2	0,9	0,2
loof	3,5	2,6	3,6	8,4	0,5
Aardappelen : knollen	3,2	1,8	5,6	0,2	0,5
loof	5	1	3	5	2,8
Vlinderbloemigen					
Boonen : zaden	41,5	9,1	14	2	2,1
stroo	40,4	3,8	10,7	18,6	2,5
Erwten : zaden	35,8	8,8	9,8	1,2	1,9
stroo	10,4	3,8	10,7	18,6	3,5
Paardeboonen : zaden	10,6	11,6	12	1,5	2,2
stroo	16,3	4,1	20	13,5	2,6
Lupienen : zaden	56,6	14,2	11,4	3,8	4.5
stroo	9.4	2,5	17,7	9,6	3,4
groene plant.	5	1,1	1,5	1,6	0,6
Nijverheidsplanten					
Koolzaad : zaden	31	16,4	8,8	4,2	4,6
stroo	5	2,7	9,7	10,1	2,5
hulzen	28	3,6	5,7	33,8	5.8
Vlas : zaden	32	13	10,4	2,7	4,7
stengels	4,8	4,3	10	8,3	2
Hop : bellen	32,2	11,1	23	11	3,6
ranken	15,7	3,9	11,2	12,5	2,7
Tabak (droge bladeren)	50	4,5	18,1	75,2	8,2
Suikerij : wortelen	2,5	0,8	2,6	0,5	0,3
loof	3,5	1	4,3	3,3	0,4

TABEL III.

Gemiddelde samenstelling der voornaamste meststoffen.

NAAM DER MESTSTOF	Stikstof ‰				Fosfoorzuur ‰			Potasch ‰		Kalk ‰		Magnesia ‰
	Nitrische	Ammoniakale	Amidische	Organische	Oplosbaar in water	in zwakke zuren	in sterke zuren	Potasch	Chloor	Vrije	Gebonden	
Organische meststoffen												
Versche paardenmest				5,8			2,8	5,3			2,1	
» schapenmest				8,5			2,3	6,7			3,3	
» zijnenmest				4,5			1,9	6			0,8	
» rundermest				4,2			2,5	5			3,1	
» gemengde stalmest				3,9			1,8	4,5			4,9	
Half verteerde stalmest				5			2,6	5,3			7	
Sterk verteerde stalmest				5,8			3	5			8,8	
Gemiddelde stalmest				5			2	5			5	
Duivenmest				17,6			17,8	10			24	
Kiekenmest				16,3			15,4	8,5			16	
Aal			4				0,1	4,9			0,3	
Beer			4-5				2,5-4,5	1-1,2				
Vleeschmeel				110-130			weini	weinig			8	
Gedroogd bloed				120-150			5-15	6-8				
Koeken				40-80			5-25	3-20			50	
Straatmest				3			4	1,2				
Pelskensmest				40-150								
Wolafval				30-60								
Hoornmeel				100-140								
Lederafval				80-90								
Schouwroet van steenkolen		25					4	1			40	
van hout		13					4	2,4			100	

NAAM DER MESTSTOF	Stikstof % Nitrische	Stikstof % Ammo-niakale	Stikstof % Ami-dische	Stikstof % Orga-nische	Fosfoorzuur % Oplosbaar in water	Fosfoorzuur % in zwakke zuren	Fosfoorzuur % in sterke zuren	Potasch % Potasch	Potasch % Chloor	Kalk % Vrije	Kalk % Gebonden	Magnesia %
Stikstofmesten												
Sodanitraat	15-16										26	
Duitsch sodanitraat	15,5										25	
Kalknitraat	12-13											
Kalksalpeter	15,5											
Ammoniaknitraat	15-17	15-17										
Leunasalpeter	7	20										
Ammoniaksulfaat		20										
Chlorammon		24-26										
Calciammon		17								30		
Kalkcyaanamide			16-20							10	30	
Ureum			43-46									
Fosfoorzuurmesten												
Ruw beendermeel				5-6			20				30 32	
Ontvet beendermeel				3-4			20-26				30-32	
Gestoornd beendermeel				0,9-1,8			27-32					
Beenderasch							30-36					
Beenderzwart							25-34					
Superfosfaat					12-18						20-30	
Dubbel Superfosfaat					42-48						30	
Neergeslagen fosfaat						36-42						
Metaalslakken						10-18				10	30	
Supra A						13-15	2-3	1-2		5-10	35	
Supra B						5 6	11-12	1-2		5-10	35	
Bernardfosfaat							16-25			10-20	30-40	
Minerale fosfaten							5-40					

NAAM DER MESTSTOF	Stikstof %				Fosfoorzuur %			Potasch %		Kalk %		Magnesia %
	Nitrische	Ammo-niakale	Ami-dische	Orga-nische	Oplosbaar in water	in zwakke zuren	in sterke zuren	Potasch	Chloor	Vrije	Gebonden	
Potaschmesten												
Potaschcarbonaat								53·60				
Beetzout								23·24				
Ruwe potaschzouten												
Carnalliet								9	50-60			13
Hartsalz								12-14	50			10
Kainiet								12·14	32			10
Sylviniet								14-16	49			4,5
Rijke sylviniet								20· 22	45·50			
Gezuiverde potaschzouten												
Chloorpotasch								40-50	48·49			
Potaschsulfaat								50	2.5			
Patentkali								25-26	2			11-22
Kalkmesten												
Vette kalk										80·92		
Magere kalk										60·80		
Mergel										10-50		
Pleister										32-33		
Beetschuim				0,15			0,35	0,1		24 30		
Magnesiamesten												
Magnesiakalk										50		30
Samengestelde meststoffen												
Guano		7			10		2					
Houtasch							7	14			38	
Steenkolenasch							0,8	0,5			8,5	
Potaschnitraat	10-14							35-45				
Kaliumammoniaknitraat	8	8						25	25			

Gebruikte Tijdschriften en Boeken.

A. *Tijdschriften :*

1 Agricultur research.
2 Annales de Gembloux.
3 De Boer.
4 Deutsche landwirtschaftliche Presse.
5 De Veldbode.
6 Enährung der Pflanze.
7 Fortschritte der Landwirtschaft.
8 Landbouwkundig Tijdschrift.
9 La vie agricole et rurale.
10 Natuurwetenschappelijk Tijdschrift.
11 Onze Ploeg.
12 Revue internationale de Renseignements agricoles.
13 Soil Science.
14 Verslagen der (Nederlandsche) Proefstations.

B. *Boeken.*

1 André G., Chimie du Sol.
2 André G., Propriétés générales des Sols.
3 Belgische Boerenbond, Bemestingsleer.
4 Biourge Ph., Agronomie générale.
5 Cattie, Dr., Bemestingsleer.
6 Diffloth Ph., Le Sol.
7 Diffloth Ph., Labours et Assoluments.
8 Elema J., Bodem en Bemesting.
9 Escher, Dr., De gedaanteveranderingen onzer aarde.
10 Francé H., Das leben in Ackerboden.
11 Garola, Engrais.
12 Grégoire A., Graftiau J., Marchal E. et Massart J., La productivité du Sol.
13 Hall A. P., Traduction française par A. Demolon, Le Sol en Agriculture.
14 Heidema J., Grondbewerking en Grondbewerkingstuigen.
15 Heidema J., Kennis van den Grond.
16 Ickx H., Bemesting en Verzorging der Fruitboomen.
17 Kayser E., Microbiologie appliquée à la fertilisation du Sol.
18 Lequertier R., Les Machines Agricoles.
19 Marchal E., Physiologie végétale.

20 Mitscherlich, Dr., Bestimmung des Düngerbedürfnisses des Bodens.
21 Nobel C., Kennis van den Grond.
22 Pipers P., De Meststoffen in Landbouw en Handel.
23 Rumker, Dr., Der Boden und seine Bearbeitung.
24 Schreiber C., Le Sol et les Engrais.
25 Sebrechts J., De Ontginning der Kempen.
26 Sebrechts J., Proeve eener algemeene Geschiedenis van den Bodem van België.
27 Shaw F., Leergang van Microbiologie.
28 Stinn J., Leitfaden der Bodenkunde.
29 Wagner Paul, Anwendung kunstlicher Düngemittel.
30 Wolff, Düngerlehre.

VRAGEN OVER GRONDKENNIS.

1. Toon het belang der grondstudie aan.	Zie daarvoor inleiding.	
2. Waarvan hangt de waarde van landbouwgrond hoofdzakelijk af?	Zie daarvoor inleiding.	
3. Welk is de oorsprong der grondbestanddeelen?	Hoofdstuk I.	N° 2
4. Wat kan men in sommige riviervalleien aangaande de verweering van den grond bemerken?	»	» 3
5. Welke invloeden hebben aan de verweering van den grond meegewerkt?	»	» 4
6. Welk onderscheid kent ge tusschen de plaatselijk gevormde en de aangespoelde gronden?	»	» 5-6
7. Geef eenige voorbeelden van verweering en verplaatsing van gesteenten en grond, in uwe omgeving opgemerkt.	»	» 7
8. Hebben we in Laag-België aangespoelde of ter plaats gevormden grond?	»	» 8
9. Wat vinden we in een grondstaal?	Hoofdstuk II.	N° 1
10. Welke eigenschappen heeft het zand?	»	» 2
11. Welke eigenschappen heeft de klei?	»	» 3
12. Welke eigenschappen heeft de kalk?	»	» 4
13. Hoe kan men klei, zand en kalk aantoonen?		
14. Wat verstaat ge door humus? Hoe wordt hij gevormd?	»	» 6-7-8-9
15. Toon het belang van humus in den grond aan.	»	» 10
16. Hoe kunt ge de aanwezigheid van humus aantoonen?	»	» 12
17. Hoe worden de gronden ingedeeld?	Hoofdstuk III.	N° 1
18. In welk geval spreekt men van gemengde gronden?	»	» 2
19. Wat verstaat men door leemgrond?	»	» 3
20. Waardoor verschilt de bovengrond van den ondergrond?	»	» 6
21. Toon het belang van een dikke bouwlaag aan.	»	» 7-8
22. Heeft de samenstelling van den ondergrond belang voor de kultuurwaarde van den grond?	»	» 10
23. Waarom noemt men kleigrond zware grond?	»	» 11
24. Wat verstaat ge door grondstruktuur?	Hoofdstuk IV.	N° 1
25. Hoe zijn de grondkorrels bij korrelstruktuur geschikt?	»	» 2
26. Hoe zijn de grondkorrels bij kruimelstruktuur geschikt?	»	» 3
27. Waarom is de grondstruktuur van belang?	»	» 4
28. Bespreek de verschillende oorzaken die de grondstruktuur bederven.	»	» 5

29. Bespreek de invloeden die de grondstruktuur verbeteren.	Hoofdstuk IV. N° 8
30. Wat weet ge van het soortgelijk gewicht der gronden ?	» » 8
31. Welk belang heeft de doormeter der grondkorrels en de daarmede samenhangende oppervlakte ?	» » 9
32. Bewijs de noodzakelijkheid van het water in den grond.	Hoofdstuk V. N° 1
33. Hoeveel water ontvangt de bouwlaag in België gemiddeld door neerslag uit den dampkring ?	» » 2
34. Hoe verdeelt zich het neerslagwater ?	» » 3-4
35. Wat verstaat ge door grondwaterstand en grondwaterspiegel ?	» » 6
36. Wat verstaat ge door haarbuiskracht ?	» » 7
37. In welken grond zal de haarbuiskracht het best werken ?	» » 8-9
38. In welken zin kan hakken vochtbesparend werken ?	» » 10
39. Bespreek de voordeelen van de haarbuiskracht.	» » 12
40. Vertel wat over het vochtaantrekkend vermogen van den grond.	» » 13
41. Hoe kan de grond het water vasthouden ?	» » 14
42. Hoe kan men het vochthoudend vermogen van zandgrond vergrooten ?	» » 14
43. Bespreek den toestand van een waterzieken grond.	» » 15
44. In welk geval bezit de grond een optimum watergehalte ?	» » 16
45. In welke opzichten is een ondoordringbare laag in den ondergrond schadelijk ?	» » 18
46. Welke grond is best doordringbaar ?	» » 17
47. Vertel wat over het belang dat ge hecht aan de hoogte van den grondwaterspiegel.	» » 19
48. Door welke oorzaken vermindert het water in den grond ?	» » 20
49. Geef daarop eenige practische toepassingen.	» » 21-22-23
50. Bespreek het draineeren in verband met het water in den grond.	» » 24
51. Wat denkt ge van het ploegen in bedden of panden ?	» » 25
52. Waarvan hangt de hoeveelheid lucht in den grond af ?	Hoofdstuk VI. N° 1
53. Bewijs de noodzakelijkheid van de lucht in den grond.	» » 2

54. Waardoor verschilt de grondlucht van de dampkringslucht ?	Hoofdstuk VI.	Nº 3-4
55. Wat verband bestaat er tusschen grondverluchting en koolzuurvoeding der planten ?	»	» 5-6
56. Bespreek het verband tusschen grondbewerking en grondverluchting.	»	» 7-8
57. Welk belang heeft de kluiterigheid van den grond ?	»	» 9
58. Moet sterk kleihoudende grond in dit opzicht eender bewerkt worden als zandgrond ?	»	» 10
59. Noem eenige invloeden die de verluchting van den grond bemoeilijken.	»	» 11
60. Welke grondbestanddeelen laten de lucht best door ?	»	» 12
61. Waarom kan het nadeelig zijn boomen en houtgewas diep te planten ?	»	» 13
62. Waarom mogen de lentezaaiingen in 't algemeen dieper gedaan worden dan de herfstzaaiingen ?	»	» 13
63. Hoe kunnen we de koolzuurgasproduktie van een grond vergrooten ?	»	» 14
64. Bewijs met een paar cijfers dat gekruimelde gronden de lucht best doorlaten.	»	» 15
65. Toon de noodzakelijkheid van de verwarming van den grond aan.	Hoofdstuk VII.	Nº 1
66. Wat verstaat ge door minima-, optima- en maximatemperatuur ? Voorbeelden.	»	» 2
67. Noem twee gewassen met een hooge en twee met een lage minima kiemingstemperatuur.	»	» 3
68. Welk is de hoofdbron der grondwarmte ?	»	» 6
69. Noem eenige factoren die de door den grond ontvangen hoeveelheid zonnewarmte beïnvloeden.	»	» 6-7
70. Bewijs het verband tusschen watergehalte en grondtemperatuur.	»	» 8
71. Welke eigenschappen moet een vroege grond bezitten ?	»	» 9
72. Welken invloed oefent de draineering op de bodemtemperatuur uit ?	»	» 10
73. Kent ge buiten de zon nog andere bronnen van warmte ?	»	» 11
74. Wat kunt ge vertellen van het warmtegeleidingsvermogen van den grond ?	»	» 12-13
75. In welke gronden zullen de sterkste temperatuurschommelingen plaats grijpen ?	»	« 14
76. Hoe verliest een grond zijn warmte ?	»	» 15
77. Hoe staat de tuinier tegenover het vraagstuk der bodemwarmte ?	»	» 16

78. Wat kan de landbouwer doen tot verwarming van grond?	Hoofdstuk VII.	N° 17
79. Wat denkt ge van het onderploegen van sneeuw of van bevrozen grond?	»	» 18
80. Van waar en in welken toestand nemen de planten hun mineraal voedsel op?	Hoofdstuk VIII.	N° 1
81. Bespreek de waarde van den natuurlijken rijkdom van den grond?	»	» 2-3
82. Hoe worden de voedselreserven van een grond oplosbaar gemaakt?	»	» 4-5
83. Welke rol vervult de kalk daarbij?	»	» 6
84. Welke oorsprong heeft het plantenvoedsel van den grond?	»	» 7
85. Wat weet ge van de stikstof in den bodem?		
86. Hoe is het gesteld met den stikstofrijkdom onzer gronden?	»	» 8
87. Bespreek den toestand van het fosfoorzuur onzer gronden.	»	» 9
88. Bespreek den toestand van de potasch onzer gronden.	»	» 10
89. In welken toestand komt de kalk in den grond voor?	»	» 11
90. Zeg iets over de rol van de kalk in den grond.	»	» 11
91. Waarom is er niet zooveel gevaar voor doorspoelen van meststoffen als men wel eens meent?	»	» 12-13
92. Zeg iets over scheikundige absorptie.	»	» 15
93. Noem eenige kristalloiden. Noem de voornaamste grondcolloiden.	»	» 16-17
94. Leg het neervlokken der colloidale stoffen onder den invloed van kristalloiden uit.	»	» 18
95. Wat gebeurt er daarbij met de kristalloiden?	»	» 19
96. Bewijs het belang van humus voor zandgronden.	»	» 19
97. Wat denkt ge omtrent het doorspoelen van nitraten?	»	» 21-22
98. Bewijs het belang van het absorptievermogen van den grond.	»	» 21-22
99. Wat verstaat ge door zuren grond?	Hoofdstuk IX.	N° 1-2
100. Hoe kan een zure grond schadelijk wezen?	»	» 3-4
101. Wat verstaat ge door een alkalischen grond?	»	» 5
102. Wat wordt er aangeduid door een P.H. van 4-6-8?	»	» 7
103. Hoe komt het dat de reactie van zandgrond gemakkelijker verandert dan deze van kleigrond?	»	» 8
104. Welk verband bestaat er tusschen kalk en grondzuurheid?	»	» 9

105. Hoe kan men de reactie van een grond erkennen ?	Hoofdstuk IX.	N° 10
106. Wat verstaat ge door den kalktoestand van den grond ?	»	» 11
107. Noem enkele oorzaken van grondzuurheid.	»	» 12
108. Hoe zult ge het zuur van den grond verhelpen?	»	» 13-14
109. Noem enkele basische meststoffen.	»	» 15
110. Welk verband is er tusschen den zuurgraad, het microbenleven en de plantenvoeding ?	»	» 16
111. Noem enkele planten die nogal goed tegen grondzuurheid bestand zijn.	»	» 17
112. Noem enkele planten die van meer kalk in den grond houden.		
113. Waar bevinden zich de microben ? Waar zijn ze het talrijkst aanwezig ?		
114. In welke levensomstandigheden tieren de microben het best ?	»	» 33
115. Beschrijf den invloed door de warmte, de vochtigheid, de aan- of afwezigheid van voedsel, de aan- of afwezigheid van licht en de reactie van den grond op de microben uitgeoefend.	Hoofdstuk X.	N° 4
116. Bespreek de algemeene rol der microben in de natuur.		
117. Bespreek de humusvorming.	»	» 7
118. Wat verstaat ge door ammoniakgisting ?	»	» 9-10
119. Wat verstaat ge door nitrificatie ?	»	» 11
120. In welke omstandigheden geschiedt de nitrificatie best ?	»	» 12
121. Wat weet ge van de denitrificatie ?	»	» 13
122. Wat weet ge over het onmiddellijk vastleggen der stikstof door de microben ?	»	» 14-15
123. Beschrijf de stikstofvastlegging door de microben die leven op de wortels der vlinderbloemige planten ?	»	» 16-17
124. Wat denkt ge over de stikstofbemesting der vlinderbloemige planten ?	»	» 18
125. Wat denkt ge over de vlinderbloemigen als groenbemestingsplanten ?	»	» 19
126. Wat verstaat ge door inenting van den grond ?	»	» 20
127. Hoe wordt de grondinenting toegepast ?	»	» 21
128. Waarom past men soms de gedeeltelijke sterilisatie van den grond toe ?	»	» 22
129. Hoe zullen we trachten de microbenwerkzaamheid in onze gronden aan te wakkeren ?	»	» 23
130. Hoe worden de gronden door de landbouwers ingedeeld ?	Hoofdstuk XI.	N° 1

131. Wat neemt men tegenwoordig als basis van de grondindeeling ?	Hoofdstuk XI.	N° 2
132. Welke kenmerken heeft een zandgrond ?	»	» 3
133. Noem enkele voordeelen van zandgronden ?	»	» 3
134. Noem enkele nadeelen van zandgronden ?	»	» 3
135. Welke kulturen gaan goed op zandgronden ?	»	» 3
136. Waar vinden we zandgronden in ons land ?	»	» 3
137. Noem enkele kenmerken van kleigrond ?	»	» 4
138. Zie vragen N° 132-136, ook voor kleigronden ?	»	» 4
139. Wat kenmerkt de kalkgronden ?	»	» 5
140. Noem enkele voor- en nadeelen van kalkgronden ?	»	» 5
141. Waar hebben we kalkgronden in België ?	»	» 5
142. Welke samenstelling hebben de humusgronden ?	»	» 6
143. Beschrijf hun eigenschappen.	»	» 6
144. Hoe zijn ze soms te verbeteren ?	»	» 6
145. Wat verstaat ge door gemengde gronden ?	»	» 7
146. Wat denkt ge van de natuurkundige eigenschappen dier gronden ?	»	» 7
147. Waar vinden we in België gemengde gronden?	»	» 7
148. Welke kulturen gaan goed op gemengde gronden ?	»	» 7

VRAGEN OVER GRONDBEWERKING.

1. Toon het belang der grondbewerking aan in verband met de andere opbrengstfactoren.	Inleiding.	N° 1-2
2. In welken toestand is een grond nadat er een graanoogst op geteeld werd ?	»	» 3
3. Hoe kan die toestand door de grondbewerkingen verholpen worden ?	»	» 4-5
4. Noem eenige grondbewerkingen die vooral uitgevoerd worden om het onkruid te vernietigen.	»	» 6
5. Waarop dient men te letten bij het uitvoeren der grondbewerkingen ?	»	» 10
6. Bepaal het doel der grondbewerkingen ?	»	» 11
7. Wat gebeurt er met de bouwlaag bij het ploegen ?	Hoofdstuk I.	N° 1
8. Welken invloed heeft het ploegen op de natuurkundige eigenschappen der bouwlaag ?	»	» 2-3-4
9. Welke wijzen van ploegen onderscheiden we ?	»	» 5
10. Beschrijf het ondiep ploegen.	»	» 6
11. Beschrijf het gewoon ploegen.	»	» 7
12. Wat denkt ge van diep ploegen ?	»	» 8
13. Welke typen van ploegen worden meest gebruikt ?	»	» 9

14.	Welk voordeel geeft het ploegen, in gewenten of bedden? Welke nadeelen zijn er aan vast?	Hoofdstuk I.	N° 10
15.	Bespreek het ploegen in gelijk land.	»	» 10
16.	Welke bemerkingen hebt ge te maken bij de tegenwoordige wijze van ploegen?	»	» 11
17.	Waarom spit men den grond?	»	» 12
18.	Wat heeft men bij het spitten in 't oog te houden?	»	» 13
19.	Welke wijzen van spitten worden toegepast?	»	» 14
20.	Welke voordeelen geeft het op winterbedden leggen?	»	» 15
21.	Vergelijk spitten met ploegen.	»	» 17
22.	Wat weet ge van freezen?	»	» 18
23.	Wat beoogt men bij het eggen?	Hoofdstuk II.	N° 2
24.	Op welk tijdstip zou het eggen moeten geschieden?	»	» 3
25.	Wat denkt ge van het eggen op zandgronden?	»	» 4
26.	Welke typen van eggen gebruikt men?	»	» 5
27.	Met welk doel gebruikt men de cultivator?	»	» 7
28.	Noem eenige typen van cultivatoren?	»	» 7
29.	Welken invloed heeft het rollen op de bouwlaag?	»	» 8
30.	Welke typen van rollen gebruikt men?	»	» 9
31.	Wat beoogt men bij het sleepen?	»	» 10
32.	In welke gevallen wordt het sleepen toegepast?	»	» 11
33.	Met welk doel hakt men den grond?	Hoofdstuk III.	N° 2
34.	Welke voordeelen zijn er verder aan het hakken verbonden?	»	» 2-3
35.	In welke omstandigheden is diep, in welke ondiep hakken aan te raden?	»	» 4
36.	Welke bemerkingen maakt ge bij de tegenwoordige wijze van hakken?	»	» 5
37.	Wat denkt ge van het gebruik van een hakmachine?	»	» 6
38.	Welke voordeelen geeft het aanaarden?	»	» 7-8-9
39.	Op welke gronden geeft het aanaarden het beste resultaat?	»	» 10
40.	Waarom moet het aanaarden tijdig geschieden?	»	» 11
41.	Bespreek het wieden en het uitdunnen.	»	» 13-14

VRAGEN OVER GRONDVERBETERING.

1.	Wat verstaan wij door grondverbetering?	Inleiding.	N° 1-2
2.	Welke grondverbeteringen zijn voor ons van belang?	»	» 3
3.	Welke factoren bemoeilijken dikwijls het uitvoeren van grondverbeteringen?	»	» 4

4. Waar bevinden zich de meeste onontgonnen gronden in ons land? — Hoofdstuk I. N° 1
5. Vertel iets over de samenstelling van den heidegrond? — » » 2
6. Noem enkele kenmerkende planten van den heidegrond? — » » 3
7. Hoe wordt de heidegrond omgewerkt? — » » 5
8. Hoe wordt de heidegrond verder verkruimeld? — » » 6
9. Bespreek de bemesting van ontgonnen heidevelden. — » » 8-9
10. Waarom is het gebruik van kalk bij de ontginningen noodzakelijk. — » » 10
11. Waarop dient men te letten bij het aanschaffen van zaaizaad? — » » 11
12. Welk is de beste tijd voor het uitzaaien der graszoden? — » » 12
13. Hoe ontgint men het bouwland? — » » 13
14. Wat denkt ge over het uitrooien der houtkanten in de Kempen? — » » 14-17
13. Welk zijn de nadeelen van een te natten grond? — Hoofdstuk II. N° 2
16. Waardoor wordt de ophooping van vocht in den grond veroorzaakt? — » » 3
17. Op welke wijzen kàn men droogleggen? — » » 4
18. Wat verstaat men door draineeren? — » » 5
19. Welke goede gevolgen mogen we van het draineeren verwachten? — » » 7
20. Welk is het beste tijdstip voor het uitvoeren van een draineerwerk? — » » 8
21. Hoe wordt een draineerwerk practisch aangevat? — » » 9
22. Waarvan hangt de diepte van het draineerwerk af? — » » 10
23. Waarvan hangt de afstand tusschen de buizenrijen af? — » » 11
24. Waarom is dwarsdraineering gewoonlijk te verkiezen? — » » 12
25. Welken doormeter gebruikt men meest voor zuigdrains en voor verzameldrains? — » » 13
26. Hoe lang maakt men de buizenrijen? — » » 14
27. Welke helling geeft men aan de buizen? — » » 15
28. Waarom moet de uitmonding van het draineerwerk goed voorzien worden? — » » 16
29. Wat denkt ge van de wenschelijkheid van het draineeren? — » » 17
30. Hoeveel vocht gebruiken de kultuurplanten ongeveer bij hun groei? — Hoofdstuk III. N° 1-2
31. In welke omstandigheden lijden de planten aan droogte? — » » 3

32. Wat verstaat ge door bevloeien ?	Hoofdstuk III.	N° 4
33. Welke voordeelen bekomt men bij het bevloeien ?	»	» 5
34. Waarom moeten we vloeiweiden ook bemesten?	»	» 6
35. Waarop moet men bij het bevloeien steeds letten ?	»	» 9

VRAGEN OVER BEMESTINGSLEER.

1. Vertel iets over de ontwikkeling der bemestingsleer.	Inleiding.	N° 1-2
2. Welken invloed hebben de verbeterde bemestingen op den landbouw gehad ?	»	» 3-4
3. Welke tekorten stelt ge vast in de bemestingen in uw streek ?	»	» 5
4. Wat studeeren we in de « Bemestingsleer ? »	»	» 8
5. Wat moeten we door « goed bemesten » verstaan ?	»	» 9
6. Geef de scheikundige samenstelling der planten.	Hoofdstuk I.	N° 1-2-3-4
7. Over welke voedselbronnen beschikt de plant?	»	» 6
8. Hoe wordt de koolstof door de planten opgenomen ?	»	» 7
9. Welke rol vervult het water in de planten ?	»	» 8
10. Hoe geschiedt de stikstofvoeding der planten?	»	» 9
11. Hoe worden de minerale voedingsstoffen opgenomen ?	»	» 10
12. Welke elementen zijn volstrekt onmisbaar tot den groei der planten ?	»	» 11-12
13. Voor welke voedingsstoffen moet den landbouwer gewoonlijk zorgen ?	»	» 13
14. Hoe drukt men in de bemestingsleer de vier (vijf) hoofdbestanddeelen gewoonlijk uit ?	»	» 14
15. Welke rol vervult de stikstof in de planten ?	»	» 15
16. Welke rol vervult het fosfoorzuur ?	»	» 16
17. Welke rol vervult de potasch ?	»	» 17
18. Welke rol vervult de kalk ?	»	» 18
19. Welke rol vervult het magnesium ?	»	» 19
20. Waarom bestaat feitelijk het bemesten van den grond ?	»	» 20
21. Welke betrekkingen bestaan er tusschen plantenwortelen en voedingsstoffen ?	»	» 21-22
22. Toon met een voorbeeld aan dat de planten zeer uiteenloopende behoeften hebben.	»	» 23-24
23. Hoe moeten we den voedingstoestand van den bodem trachten te maken ?	»	» 25
24. Waarom dient men nu sterker te bemesten dan vroeger ?	»	» 26

25. Verklaar de wet van het minimum.	Hoofdstuk I. N° 27 a b c
26. Toon nader aan hoe we de wet van het minimum moeten verstaan?	» » 27 d f
27. Welke houding dient de landbouwer tegenover deze wet aan te nemen?	» » 27 e
28. Geef twee toepassingen van de wet van het minimum.	» » 27 g
29. Wat verstaat ge door een volledige bemesting?	» » 27 h
30. Hoe kunnen we de meststoffen indeelen?	Hoofdstuk II. A N° 1-2-3-4
31. Waarom is de stalmest de belangrijkste meststof?	» B I. N° 1
32. Waaruit bestaat de stalmest?	» » » 2
33. Geef de gemiddelde scheikundige samenstelling van den stalmest?	» » » 3
34. In welken toestand zijn de voedingsstoffen in den stalmest bevat?	» » » 4
35. Bespreek de factoren waarvan de samenstelling van den stalmest afhangt?	
36. Welke diersoort geeft den rijksten stalmest?	» » » 5 c
37. Bespreek de verschillende stroosoorten?	» » » 5 e
38. Beoordeel de verschillende bewaringswijzen van den stalmest.	» » » 6
39. Aan welke eischen moet een goede mestput voldoen?	» » » 6 b
40. Hoe schat ge de hoeveelheid voortgebrachte stalmest?	» » » 7
41. Hoe zult ge het stikstofverlies in den stalmest verminderen?	» » » 8
42. Hoe en op welke vruchten zult ge den stalmest gebruiken?	» » » 9
43. Wat verstaat ge door een sterke, wat door een zwakke stalmestbemesting?	» » » 9
44. Wat weet ge over de samenstelling van de aal?	» » II. » 1-2
45. Hoe dient men de aal te bewaren?	» » » 3
46. Hoe groot moet de aalput wezen voor een hoeve met 7 koeien, een paard en 10 zwijnen?	» » » 4
47. Zeg iets over het gebruik van de aal.	» » » 6
48. Welk is de herkomst en de samenstelling van den beer?	» » III » 1-2
49. Waarop moet bij den aankoop van beer gelet worden?	» » » 3
50. Wat weet ge van duiven- en hoendermest?	» » IV
51. Wat weet ge van vleeschmeel?	» » V
52. Wat weet ge van koeken?	» » VI
53. Wat weet ge van ledermeel?	» » VII
54. Wat weet ge van hoornmeel?	» » VIII

55. Wat weet ge van straatmest ? Hoofdstuk II. B IX
56. Wat weet ge van pelskensmest ? » » X
57. Wat weet ge van schouwroet ? » » XI
58. Wat weet ge van houtasch ? » » XII
59. Wat weet ge van steenkoolasch ? » » XIII
60. Van waar komt de guano ? » » XIV » 1
61. Welk is haar samenstelling ? » » » 2
62. Hoe en voor welke vruchten kan zij gebruikt worden ? » » » 3
63. Wat weet ge over groenbemesting ?
64. Welk zijn de voor- en nadeelen van meststoffenmengsels ? » C
65. Onder welke vormen kan de stikstof voorkomen ? Hoofdstuk III A N° 1
66. Bespreek herkomst, samenstelling, werking, bewaring en gebruik van sodanitraat. » » » 2 a)
67. Id. voor het synthetische sodanitraat. » » » 2 b)
68. Id. voor het kalknitraat. » » » 2 c)
69. Id. voor het kalksalpeter. » » » 2 d)
70. Id. voor het ammoniaknitraat. » » » 2 e)
71. Id. voor het potaschnitraat. » » » 2 f)
72. Id. voor het ammoniaksulfaat » » » 3 a)
73. Id. voor het ammoniakchloride. » » » 3 c)
74. Id. voor het calciammon. » » » 3 d)
75. Id. voor het kaliumammoniumnitraat. » » » 4 a)
76. Id. voor het leunasalpeter. » » 4 b)
77. Id. voor het ureum. » » » 5 a)
78. Id. voor het kalkcyaanamide. » » » 5 b)
79. Hoe kan men de fosfoorzuurmesten indeelen ? » B » 1
80. Bespreek herkomst, samenstelling, werking, bewaring en gebruik van superfosfaat. » » » 2 a)
81. Id. voor dubbel superfosfaat. » » » 2 b)
82. Id. voor metaalslakken. » » » 3 a)
83. Id. voor neergeslagen fosfaat. » » » 3 b)
84. Id. voor Supra A en B. » » » 3 c)
85. Id. voor de beendermesten. » » » 4 a)
86. Id. voor de minerale fosfaten. » « » 4 b)
87. Id. voor Bernard-fosfaat. » » » 4 c)
88. Hoe worden de potaschmesten ingedeeld ? » C » 1
89. Onder welken vorm komt de potasch in de meststoffen voor ? » » » 1
90. Bespreek herkomst, samenstelling, werking, bewaring en gebruik van kaïniet. » » » 2 a)
91. Id. voor gewoon sylviniet. » » » 2 b)
92. Id. voor rijke sylviniet. » » » 2 c)
93. Id. voor carnalliet. » » » 2 d)
94. Id. voor chloorpotasch. » » » 3 a)
95. Id. voor zwavelzure potasch. » » » 3 b)

96. Id. voor patentkali.	Hoofdstuk III C N° 3 c)
97. Welke kultuurplanten vergen nogal veel kalk als voedsel ?	» D » 1
98. Welken invloed oefent de kalk op de eigenschappen van den grond uit ?	» » » 1
99. Waardoor zullen we ons bij de kalkbemesting laten leiden ?	» » » 2
100. Bespreek de herkomst, de eigenschappen, de werking en het gebruik van gebluschte kalk.	» » » 3 a)
101. Id. van kalkmergel.	» » » 3 b)
102. Id. van plaaster.	» » » 3 c)
103. Id. van beetenschuim.	» » » 3 d)
104. Id. van magnesiakalk.	» » » 3 e)
105. Wat zullen we in 't oog houden bij het bepalen van de te gebruiken dosis kalk ?	» » » 4
106. Mag men superfosfaat met chloorpotasch mengen ; mag ammoniaksulfaat met supra gemengd worden ? enz. Oefening met de teekening voor het mengen der meststoffen ?	» E
107. Toon de noodzakelijkheid van het afzonderlijk beredeneeren van elke bemesting aan ?	Hoofdstuk IV. N° 1-2
108. Wat verstaat ge door een optimalen voedingstoestand van den grond ?	» » 3
109. Waarom acht ge een zekere reserve aan opneembaar plantenvoedsel noodzakelijk ?	» » 4
110. Waarom komt de natuurlijke rijkdom van den grond nu minder dan vroeger in aanmerking ?	» » 5
111. Waarom is de voedselreserve van den grond gewoonlijk eenzijdig ?	» » 6
112. Welke is voor ons tot nog toe de eenige practische methode voor het vaststellen van den voedingstoestand van den grond ?	» » 7
113. Hoe gaan we bij het aanleggen van bemestingsproeven te werk ?	» » 8
114. Toon aan dat er eenig verband bestaat tusschen den voedingstoestand en het uitzicht der teeltplanten.	» » 9
115. Toon dit ook aan voor den voedingstoestand en de spontane flora.	» » 10
116. Waarmee houden we bij het vaststellen der bemestingsformule verder rekening ?	» » 11
117. Verklaar dit nader voor de grondreactie.	» » 11 a)
118. Id. voor de gebruikte meststoffen.	» » 11 b)
119. Id. voor de verschillende groeiperioden der planten.	» » 11 c)
120. Id. voor de voorvrucht.	» » 11 d)

121. Id. voor de bemesting in verband met de overige groeifactoren. Hoofdstuk IV. N° 11 e)
122. Waarom zijt ge in 't algemeen partijganger van sterke bemestingen ? » » 11 f)
123. Waarom is voorzichtigheid, bij de stikstofbemesting geraden ? » » 11 g)
124. Waarom zullen we de fosfoorzuurbemesting liefst nogal ruim toemeten ? » » 11 h)
125. Hoe gaat ge bij het vaststellen der bemestingsformule practisch te werk ? » » 12
126. Bereken den prijs per eenheid in .... ? » » 12 i)
127. Wat aanziet ge als een goeden oogst volgroeide vroege aardappelen ? Hoofdstuk V N° 1 a) b)
128. Wat aanziet ge als een goeden oogst late aardappelen ? » » 1 a) b)
129. Bereken hoeveel voedingsstoffen daarin bevat zijn. » » 1 a)
130. Wat weet ge over de voedselopname bij de aardappelen ? » » 1 c)
131. Bespreek de stikstofbemesting der aardappelen. » » 1 d)
132. Welk stalmest zult ge voor aardappelen gebruiken en wanneer zult ge hem toedienen ? » » 1 e)
133. Wat denkt ge van het gebruik van vloeimest op aardappelen ? » » f)
134. Bespreek de fosfoorzuurbemesting der aardappelen. » » 1 g)
135. Bespreek de potaschbemesting der aardappelen. » » 1 h)
136. Bespreek het gebruik van kalk in verband met de aardappelkultuur. » » 1 i)
137. Bespreek den invloed van de bemesting op den smaak der aardappelen. » » 1 j)
138. Stel een bemestingsformule op voor vroege aardappelen ? (De noodige gegevens zijn door den leeraar te verstrekken). » » 1 l)
139. Bespreek die bemesting. » » 1 m) n)
140. Stel een bemestingsformule op voor late aardappelen. » » 1 o)
141. Bespreek die bemesting. » » 1 p) q)
142. Wat aanziet ge als een goeden oogst voederbeeten in hoofdteelt ? » » 2 a)
143. Wat aanziet ge als een goeden oogst voederbeeten in nateelt ? » » 2 a)
144. Bereken hoeveel voedingsstoffen daarin bevat zijn. » » 2 a)
145. Bespreek de voedselopname bij de beeten. » » 2 b)
146 Geef nadere bijzonderheden over de potasch- en kalkbehoefte der beeten ? » » 2 c) d)

147. Wat denkt ge van het gebruik van stalmest en aal op beeten ?	Hoofdstuk V.	N° 2 e) f)
148. Wat weet ge over de fosfoorzuuropname der beeten ?	»	» 2 g)
149. Stel een bemestingsformule op voor beeten in hoofdteelt.	»	» 2 i)
150. Bespreek uw bemesting.	»	» 2 j) h)
151. Stel een bemestingsformule op voor beeten in nateelt.	»	» 2 l)
152. Bespreek die bemesting.	»	» 2 m)
153. Hoeveel brengt een goede oogst raapkoolen op ?	»	» 3 a) b)
154. Bereken hoeveel voedingsstoffen daarin bevat zijn.	»	» 3 a)
155. Bespreek de voedselbehoefte en de opname der voedingsstoffen bij raapkoolen.	»	» 3 c) d)
156. Stel een bemestingsformule op voor raapkoolen.	»	» 3 e)
157. Bespreek uw bemesting.	»	» 3 f)
158. Wat aanziet ge als een goeden rapenoogst ?	»	» 4 a)
159. Bespreek de bemesting der rapen.	»	» 4 b) c)
160. Wat aanziet ge als een goede wortelopbrengst in hoofdteelt ?	»	» 5 a)
161. Bespreek de voedselbehoefte en voedselopname bij de wortelen.	»	» 5 a) b)
162. Hoe zoudt ge wortelen in hoofdteelt bemesten?	»	» 5 c)
163. Bespreek de bemesting van wortelen als navrucht gekweekt.	»	» 5 d)
164. Hoeveel brengt een goede roggeoogst op ?	»	» 1 e)
165. Bereken hoeveel voedingsstoffen daarin bevat zijn.	Hoofdstuk VI.	N° 1 a)
166. Bespreek de voedselopname bij rogge.	»	» 1 a)
167. Stel een bemestingsformule op voor rogge.	»	» 1 b) c)
168. Bespreek uw bemesting.	»	» 1 d)
169. Hoeveel brengt een goede tarweoogst op en hoeveel voedingsstoffen zijn er in bevat ?	»	» 2 a)
170. Bespreek de voedselopname bij tarwe.	»	» 2 b) c)
171. Hoe zoudt ge de tarwe bemesten ?	»	» 2 d)
172. Hoeveel brengt een goede oogst gerst op en hoeveel voedingsstoffen bevat hij ?	»	» 3 a)
173. Bespreek de opname der voedingsstoffen bij de gerst.	»	» 3 b)
174. Bespreek de bemesting van de gerst.	»	» 3 c)
175. Hoeveel bedraagt een goede haveroogst ?	»	» 4 a)
176. Hoeveel bedraagt een goede klaveroogst ?	»	» 4 b)
177. Bereken hoeveel voedingsstoffen er noodig zijn voor een haver- en klaverbemesting.	»	» 4 a) b)
178. Bespreek de voedselopname bij haver.	»	» 4 c)

179. Welke reactie zou voor de teelt van deze vruchten voordeeligst zijn ?	Hoofdstuk VI. N°4 d)
180. Bespreek de voedselopname bij klaver.	» » 4 f)
181. Stel een bemestingsformule op voor haver en klaver.	» » 4 g)
182. Bespreek uw bemesting.	» » 4 h)
183. Wat moeten we bij de bemesting van het vlas vooral in 't oog houden ?	Hoofdstuk VII. N° 1 a)
184. Hoeveel bedraagt een goede vlasopbrengst en hoeveel voedingsstoffen zijn er in bevat ?	» » 1 b)
185. Bespreek de voedselopname bij het vlas.	» » 1 c)
186. Welken invloed hebben de voedingsstoffen op de hoedanigheid van de vezel ?	» » 1 d)
187. Welke meststoffen zult ge bij de bemesting van het vlas gebruiken ?	» » 1 e)
188. Hoe zoudt ge het vlas bemesten ?	» » 1 f) g)
189. Hoeveel brengt een goede tabakoogst op ?	» » 2 a)
190. Bespreek de voedselbehoefte en den invloed der voedingsstoffen.	» » 2 b)
191. Hoe zoudt ge de tabak bemesten ?	» » 2 c)
192. Bespreek de bemesting bij den aanleg der weiden. *a*) op bouwland, *b*) op ontgonnen heidegrond.	Hoodfstuk VIII. N° 1 A
193. Wat moet vooreerst in orde zijn, eer we met weidebemesting succes kunnen hebben ?	» » 1 B a)b)
194. Welken invloed heeft de bemesting op de hoedanigheid van het hooi ?	» » 1 c)
195. Welken invloed heeft de bemesting op de verhouding tusschen grassen en vlinderbloemigen op het grasland ?	» » 1 d)
196. Hoeveel voedingsstoffen worden door een goeden hooioogst van 9.000 kg. aan den grond onttrokken ?	» » 1 e)
197. Wat denkt ge over de noodzakelijkheid der stikstofbemesting ?	» » 1 f)
198. Wat denkt ge van het gebruik van stalmest en aal op de weide ?	» » 1 h) i)
199. Wat denkt ge van het gebruik van compost op de weide ?	» » 1 j)
200. Bespreek de bemesting der weiden.	» » 1 k)
201. Wanneer en hoe zullen we de meststoffen toedienen ?	» » 1 l)
202. Hoe zult ge de graasweiden bemesten ?	» » 1 m)
203. Bespreek de bemesting van incarnaatklaver.	» » 2 a)
204. Bespreek de bemesting van maïs.	» » 2 b)
205. Bespreek de bemesting van snijrogge.	» » 2 c)
206. Hoe zult ge een weideboomgaard bij den aanleg bemesten ?	Hoofdstuk IX. N° 1 a)

207. Hoe bemest ge de eerste jaren na den aanleg?	Hoofdstuk IX. Nº 1 b)
208. Hoe bemest ge een ouderen weideboomgaard?	» » 1 c)
209. Hoe zult ge de bemesting van den hoevetuin opvatten?	» » 2 a)
210. Welke meststoffen komen voor den tuin in aanmerking?	» » 2 b)
211. Hoe zult ge het perceel der bladgewassen bemesten?	» » 2 c)
212. Hoe zult ge het perceel der wortel- en koolgewassen bemesten?	» » 2 c)
213. Hoe zult ge het perceel der vlinderbloemigen bemesten?	» » 2 c)
214. Hoe zult ge het perceel der doorlevende planten bemesten?	» » 2 c)

INHOUDSTAFEL.

DRUKKERIJ DE BIÈVRE, BRASSCHAET (ANTWERPEN).